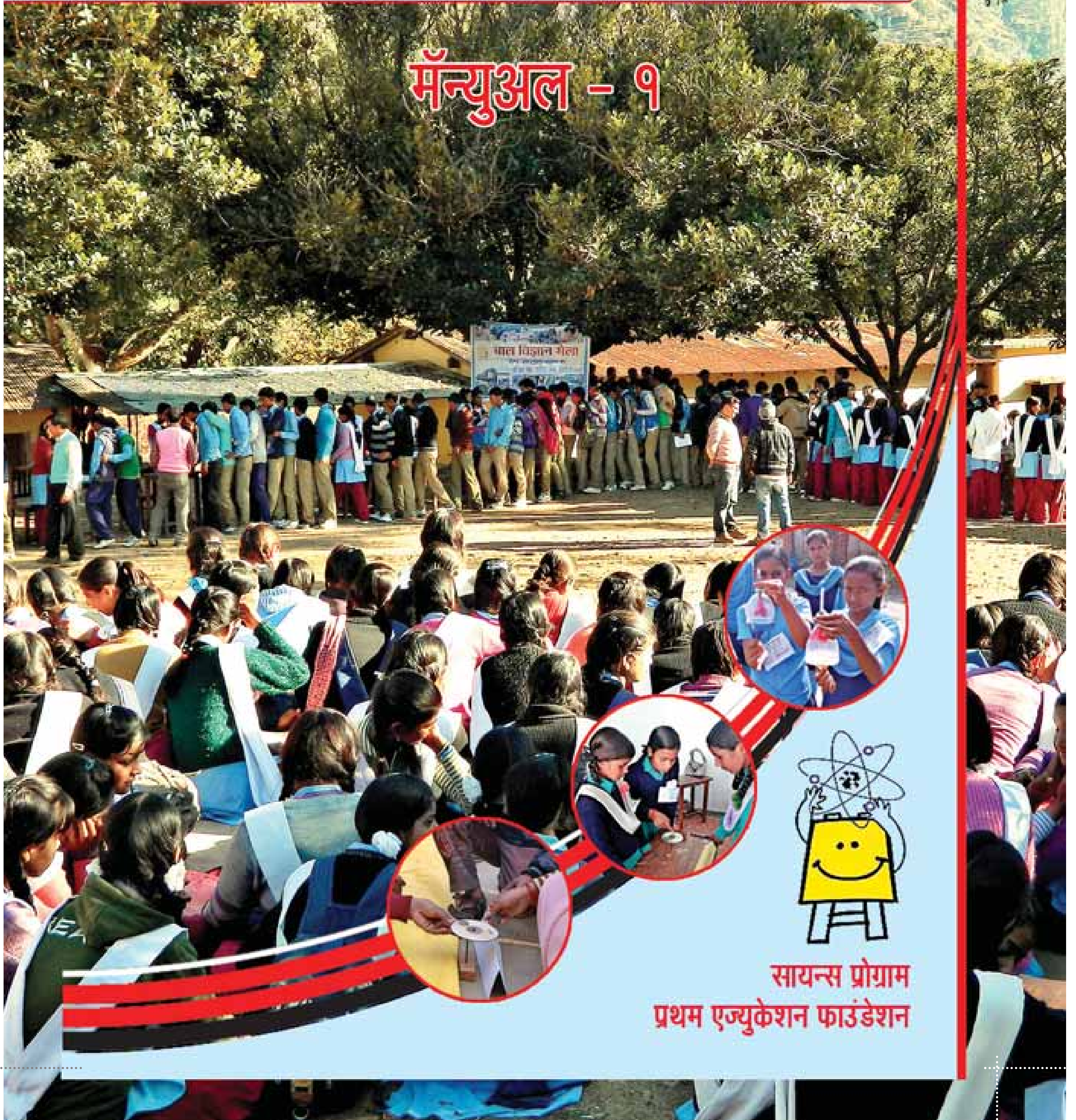
‘प्रथम’ बाल विज्ञान मेळावा

मॅन्युअल - १



सायन्स प्रोग्राम
प्रथम एज्युकेशन फाउंडेशन

‘प्रथम’ बाल विज्ञान मेळावा

मॅन्युअल - १



सायन्स प्रोग्राम
प्रथम एज्युकेशन फाउंडेशन

‘प्रथम’ बाल विज्ञान मेळावा
मॅन्युअल - १

‘प्रथम’ बाल विज्ञान मेळावा, मॅन्युअल - १
सायन्स प्रोग्राम
प्रथम एज्युकेशन फाउंडेशन
नवी दिल्ली/मुंबई

प्रथम आवृत्ती : २०१३

प्रकाशकः
विज्ञान कार्यक्रम
द्वारा प्रथम दिल्ली
एफ-२१, दुसरा मजला
(ओरिएटल बँक ऑफ कॉमर्सच्या वर)
विकास मार्ग
मेट्रो स्टेशन, प्रीत विहार, दिल्ली- ११००९२

५२- ए, पहिला मजला, कामगार नगर
एस. जी. बर्वे रोड, कुर्ला (पूर्व), मुंबई-२४
फोन : ०२२-६५७०५८८८
ई-मेल : scienceprogramme@pratham.org

देणगी मूल्य ७५/-

मुद्रकः
जी. पी. ऑफसेट प्रा. लि.
युनिट नं. ८१, प्लॉट-१४
मरोळ को-ऑपरेटिव इंडस्ट्रियल एस्टेट
अंधेरी (पूर्व)
मुंबई - ४०००५९
ई-मेलः sales@gpoffset.com

अनुक्रमणिका

ध्वनीचे गुणधर्म

आपली सूर्यमाला

विविध

प्रास्ताविक

हे पुस्तक विज्ञान विषयाची आवड निर्माण करण्यासाठी प्रथम एज्युकेशन फाउंडेशन देशातील वेगवेगळ्या भागात करत असलेल्या प्रयत्नांचा एक भाग आहे. बाल विज्ञान मेळावा कार्यक्रमाच्या सुरुवातीला केला जातो. मुलांमध्ये हा मेळावा अतिशय लोकप्रिय ठरत आहे.

ग्रामीण भारतात विज्ञान कार्यक्रमाची सुरुवातच आमचे विज्ञान मित्र या विज्ञान मेळाव्याने करतात. वर्गामध्ये विज्ञान विषयास घाबरणारी मुले या विज्ञान मेळाव्यात मात्र अतिशय उत्साहाने सहभागी होतात. वर्गामध्ये शिक्षकांची अपेक्षा असते की मुलांनी अचूक उत्तरे द्यावीत. चुकीचे उत्तर दिल्यास शिक्षा होण्याची शक्यता असते. त्यामुळे उगाच ओरडा खाण्याऐवजी मुले गप्प बसतात.

विज्ञान विषयातील संकल्पना अनुभवाद्वारे शिकणे आणि हा अनुभव इतरांसमोर मांडण्याची संधी मिळणे असे प्रथम विज्ञान मेळाव्याचे स्वरूप आहे. इथे मुले स्वतः प्रयोग करून बघतात. त्यावर विचार करतात आणि तो अनुभव इतरांसमोर सादर करतात. आम्ही चुकांचा सन्मान करतो, त्यांचे स्वागत करतो, कारण चुका करणे हे शिकण्याच्या दिशेने उचललेले पहिले पाऊल असते. चुका हेच सिध्द करतात की मुले शिकण्याचा प्रयत्न करत आहेत.

'प्रथम' बाल विज्ञान मेळावे हे उच्च प्राथमिक वर्गातील विज्ञान विषयाच्या अभ्यासक्रमावर आधारित आहेत. मेळाव्याचे आयोजन करण्यासाठी कमीत कमी दोन दिवस लागतात. पहिल्या दिवशी सहावी, सातवी व आठवीतील कमीत कमी ५० मुलांना एकत्र आणून त्यांना जवळ-जवळ २५ मॉडेल्सचे प्रशिक्षण दिले जाते. म्हणजेच प्रत्येक मॉडेलसाठी दोन मुलांची निवड केली जाते. हे प्रशिक्षण दोन ते अडीच तासांचे असते. मुलांना त्यांनी निवडलेल्या मॉडेलबद्दल समजावून सांगितले जाते. त्यामुळे ते मॉडेल ज्या संकल्पनांवर काम करते त्या संकल्पना मुले समजून घेतात.

दुसरा दिवस ह्या प्रशिक्षित मुलांचा म्हणजेच विज्ञान मेळाव्याचा असतो. ही मुले ओळीने लावलेल्या टेबलांच्या मागे उभी राहतात आणि शाळांतील इतर मुले तसेच शिक्षक व पालकांना आपआपल्या मॉडेलच्या मागचे विज्ञान समजावून सांगतात. वर्गात गप्प बसणाऱ्या मुलांना विज्ञान मेळाव्यात धीटपणे समजावून सांगताना पाहून सगळेच चकित होतात.

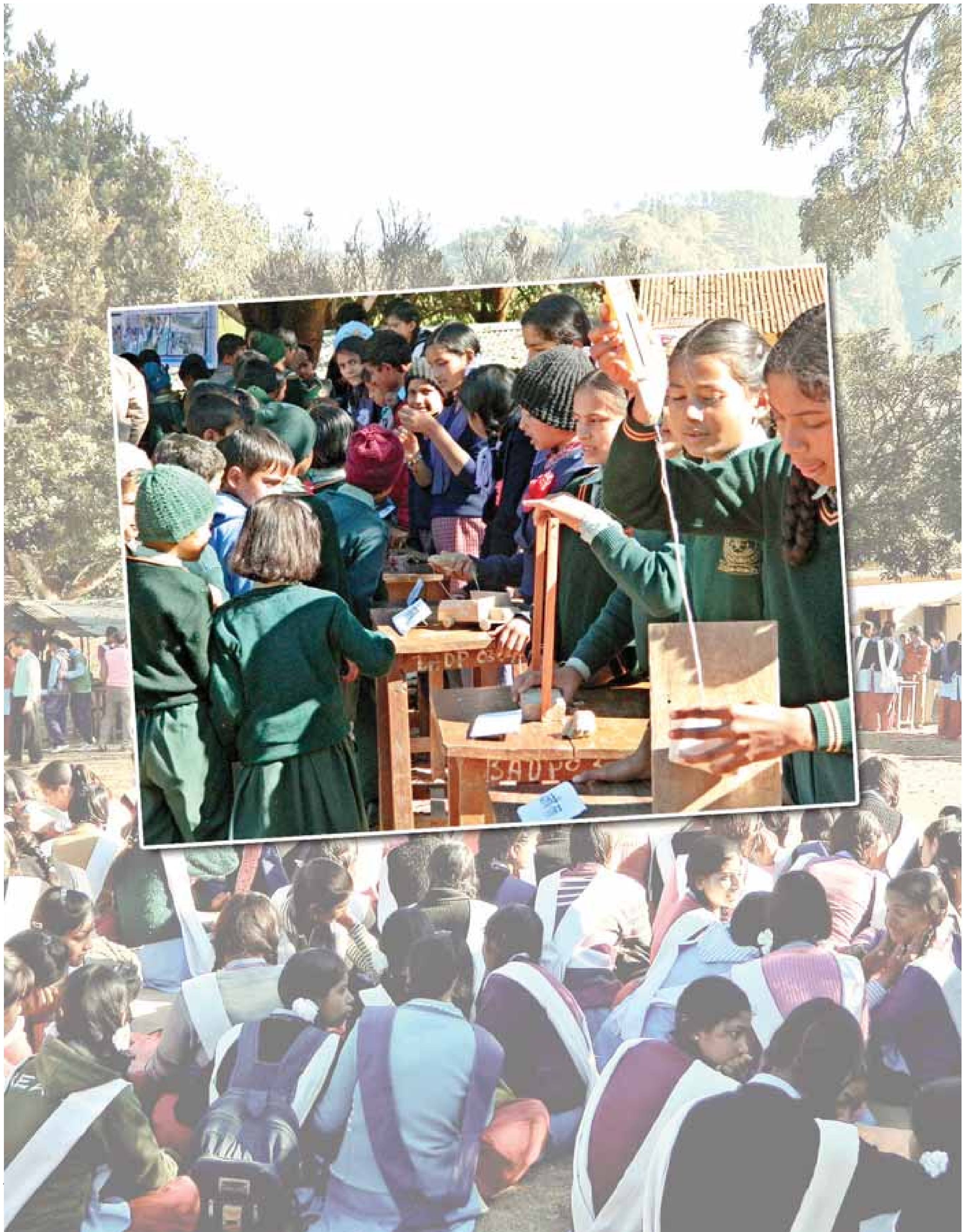
या पुस्तकात निवडक २५ मॉडेल्स बनवण्याची पध्दत दिली आहे. आमचे असे म्हणणे आहे की अगदी सुरवातीला जे मेळावे होतात, त्यात मुलांकडून शंभर टक्के अचूक माहिती मिळावी अशी अपेक्षा करू नये. त्याऐवजी त्यांना स्वतःच्या शब्दांमध्ये बोलण्यास प्रोत्साहन द्यावे. विज्ञानाची खरी समज माहिती तोंडपाठ करण्याने येत नसते. उलट ही माहिती ज्या प्रक्रियेतून निर्माण होते, ती प्रक्रिया समजून घेण्याने येत असते.

या पुस्तकाची रचना विज्ञान विषय लोकप्रिय बनवण्याच्या मोहिमेत स्वतःला झोकून दिलेल्या काही महानुभवी लोकांच्या कृतीशिवाय झाली नसती. आम्ही श्री अरविंद गुप्ता - (पुणे), श्री. सुरेश अग्रवाल - (नागपूर) आणि श्री. समर बागची - (कोलकत्ता) यांचे विशेष आभारी आहोत. त्यांच्या वेबसाईट व पुस्तकांचा आम्ही भरपूर उपयोग केला आहे. प्रथम विज्ञान कार्यक्रमाच्या सर्व विज्ञानमित्रांचासुध्दा या कामात मोलाचा वाटा आहे. हे विज्ञान मित्र भारतासारख्या विशाल देशाच्या ग्रामीण भागातील बिकट परिस्थितीत मोठ्या जिद्दीने विज्ञान शिक्षणाची ज्योत जागृत ठेवत आहेत.


SCIENCE FAIR

साधी यंत्रे

साधी यंत्रे ही मानवाद्वारे वापरण्यात येणारी सर्वात जुनी अवजारे आहेत. एखाद्या लांबलचक पहारीने मोठा अवजड दगड उलटणे, धारदार वस्तूचा वापर कापण्यासाठी करणे, चाकाच्या मदतीने ओझे वाहून नेणे, चिमट्याच्या मदतीने एखादी वस्तू पकडणे ही आदिकाळापासून वापरण्यात आलेली साधी यंत्रेच आहेत. साधी यंत्रे ही स्वतः कोणतेही बल उत्पन्न करत नाहीत, परंतु जे बल लावले जाते त्याची दिशा बदलून कामे सोपी करतात.



1. उतरण



आवश्यक साहित्य :

जाड आणि कडक पुठ्ठ्यांचे दोन तुकडे, टेप, ताणकाटा, दोरा आणि अंदाजे ४०० ग्रॅम वजनाचा चौकोनी लाकडी ठोकळा.

कृती :

१. पुठ्ठ्याचे दोन्ही तुकडे पुस्तकाप्रमाणे समोरासमोर उघडझाप करू शकतील अशा प्रकारे टेपने जोडून घ्या.
२. लाकडी ठोकळ्याला दोरा बांधा आणि दोऱ्याचे दुसरे टोक ताणकाट्याच्या हुकाला बांधून टाका.
३. पुठ्ठ्याच्या एका भागास आधार बनवा आणि त्यास दुसऱ्या पुठ्ठ्याशी ९० अंशाचा कोन करून उभा करा.
४. ताणकाट्याला बांधलेला ठोकळा ९० अंशाच्या उभ्या असलेल्या पुठ्ठ्यावरून वर खेचा आणि त्यावर दिलेल्या मानकाप्रमाणे वजन लिहून ठेवा.
५. आता उभ्या असलेल्या पुठ्ठ्याची उतरण हळू-हळू कमी करा, आणि उतरण कमी करून ठोकळा वर खेचल्यास जास्त ताकद लावावी लागते की कमी ते पाहा. त्याबरोबर हे पण पाहा की

पुठ्ठ्याची उतरण कमी केल्यास ताणकाट्यावर दिसणाऱ्या ठोकळ्याच्या वजनामध्ये काय फरक दिसून येतो.

प्रयोगात असे दिसून येते की पुठ्ठयाचा उतार जेवढा कमी करतो तेवढीच ठोकळा वर खेचण्यासाठी कमी ताकद लावावी लागते. उतरणीची बरीच उदाहरणे आपण दैनंदिन जीवनात पाहतो. ट्रकमध्ये जड सामान चढवण्यासाठी उतरणच वापरली जाते. डोंगरावर चढण्यासाठी छोटे पण जास्त चढ असलेले रस्ते वापरण्यापेक्षा लांबीने जास्त पण कमी चढण असलेले रस्तेच सोयीचे असतात.



हेही करून पहा :

पुठ्ठ्याच्या ऐवजी जर लोखंडाची उतरण घेतली तर वजन खेचण्यात काय फरक दिसून येईल? त्याचप्रमाणे जर उतरणीवर तेल किंवा साबणासारखा गुळगुळीत पदार्थ लावला तर वजन खेचण्यात काय फरक होईल?

2. तरफ

काम सोपे करणारे तरफ हे अगदी साधे असे यंत्र आहे. वजन, टेकू आणि काम करण्यासाठी लावण्यात येणाऱ्या बलाची दिशा यांवर आधारित तरफेचे तीन प्रकार आहेत.

क. पहिल्या प्रकारची तरफ



आवश्यक साहित्य:

एक जड मोठा दगड, लाकडी पट्टी (फूटपट्टी) आणि एक छोटा लाकडाचा त्रिकोणी ठोकळा किंवा छोटा दगड (टेकू).

कृती :

१. फुटपट्टीचे एक टोक दगडाच्या खाली सरकवा.
२. पट्टीच्या टोकापासून काही अंतरावर (चित्रात दाखवल्याप्रमाणे) छोटा दगड ठेवा.
३. आता पट्टीचे दुसरे टोक हळू-हळू खालच्या दिशेने दाबा.
४. आपल्याला असे दिसून येईल की दगड हळू-हळू वरच्या दिशेने उचलला जात आहे.

या मॉडेलमध्ये मोठा दगड म्हणजे वजन आहे आणि छोटा दगड म्हणजे टेकू आहे. दगड उचलण्यासाठी पट्टी खालच्या दिशेने दाबली जाते, हे वजन उचलण्यासाठी लावले जाणारे बल आहे. वजन आणि बल या दोन्हींच्या मध्ये टेकू असतो तेव्हा त्यास पहिल्या प्रकारची तरफ असे म्हणतात. खिळा उचकटण्यासाठी वापरली जाणारी हातोडी आणि बागेत मुलांसाठी असतो तो सी-सॉ ही पहिल्या प्रकारच्या तरफेची उदाहरणे आहेत.

हेही करून पहा :

टेकू (लाकडी ठोकळा किंवा छोटा दगड) पासून वजनाचे अंतर कमी किंवा जास्त ठेवल्यास वजन उचलण्यासाठी लागणरे बल कमी होईल की जास्त? जर बल लावण्यात येणारा बिंदू टेकूच्या जवळ आणला तर काय होईल?

ख. दुसऱ्या प्रकारची तरफ



आवश्यक साहित्य :
लोखंडाची एक फूट लांबीची पट्टी.

कृती :

१. लोखंडाची सुमारे १ फूट लांबीची वाकणारी पट्टी घ्या आणि ती इंग्रजीतील 'व्ही' आकार तयार होईल अशी वाकवा.
२. पट्टीची दोन्ही मोकळी टोके हातात धरा.
३. आतल्या बाजूला मधोमध अक्रोड किंवा भुईमुगाची शेंग यांसारखी कोरडी वस्तू ठेवून पट्टीची टोके दाबा. अक्रोड किंवा शेंग सहजपणे फुटेल.

या प्रयोगात लोखंडाच्या पट्टीचा दुमडलेला भाग म्हणजेच टेकू, जिथे वस्तू ठेवण्यात येते तो भाग म्हणजे वजन आणि दाबण्यात येणारी पट्टीची मोकळी टोके म्हणजेच बल! दरवाजे, स्टेपलर, लिंबू पिळायचे यंत्र आणि सुपारी कातरायचा अडकित्ता ही सर्व दुसऱ्या प्रकारच्या तरफेची उदाहरणे आहेत.

हेही करून पहा:

वजनाचा बिंदू जर वजनाच्या जवळ आणला गेला तर काम सोपे होईल की आणखी अवघड? जर बल लावण्याचा बिंदू वजनाच्या जवळ आणला तर काय होईल?

ग. तिसऱ्या प्रकारची तरफ



आवश्यक साहित्य :

मागील प्रयोगात वापरलेली लोखंडाची एक फूट लांबीची पट्टी इंग्रजी 'व्ही' आकारात दुमडून घेणे.

कृती :

१. यावेळीही मागच्या प्रयोगात तयार केलेल्या दुसऱ्या प्रकारच्या तरफेची गरज पडेल. पण यावेळी मॉडेलच्या मोकळ्या टोकांऐवजी मध्यभागी पकडा.

२. आता एखादी वस्तू पट्टीच्या मोकळ्या टोकांमध्ये धरा आणि चिमट्याप्रमाणे पट्टी मधून दाबा. ती वस्तू या चिमट्याच्या मदतीने उचलली जाऊ शकते.

या प्रयोगात पट्टीचा मागचा दुमडलेला किंवा वाकवलेला भाग आहे तो म्हणजे टेकू आहे. मधला भाग, जिथून पट्टी दाबली जाते तिथे बल लावले जाते. आणि पकडलेली वस्तू म्हणजे वजन आहे. स्वयंपाक घरात असलेला चिमटा, क्रिकेटची बॅट आणि आपला हात ही तिसऱ्या प्रकारच्या तरफेची उदाहरणे आहेत. आपला हात ही निसर्गाने तयार केलेली एक तरफ आहे असे म्हणावे लागेल.

हेही करून पहा :

चिमट्यामध्ये जिथे वस्तू धरली जाते, म्हणजेच जिथे वजन आहे, त्याच्या जवळ धरल्यास उचलणे अवघड होईल की सोपे? बल लावण्याचा बिंदू जर चिमट्याच्या मागच्या भागात, म्हणजे टेकूजवळ आणला तर कामावर काय परिणाम होईल?

3. चाक आणि अक्ष

चाक नैसर्गिक स्वरूपात मिळत नाही आणि मानवाशिवाय इतर कोणताही जीव त्याचा उपयोग करत नाही. मानव समाजात चाकाचा उपयोग कांस्ययुगात सुरू झाला. उतरण आणि तरफेच्या तुलनेत खूपच उशिरा. चाकाच्या उपयोगाचे सर्वात प्राचीन पुरावे सुमेरियन संस्कृतीत (सध्याचे इराक) सापडतात. ते सुमारे ६००० वर्ष जुने आहेत. वाहनाच्या स्वरूपात चाकाचा उपयोग हा खूपच नंतर सुरू झाला. सुरुवातीला चाक हे फक्त कुंभाराच्या उपयोगाचेच यंत्र होते.

आवश्यक साहित्य :



खेळण्यातील प्लास्टिकची गाडी (डबे,स्पोक आणि बाटल्यांची झाकणे वापरूनसुध्दा गाडीसारखे खेळणे बनवता येते) दगड किंवा एखादी जड वस्तू, मजबूत दोरा.

कृती :

१. दगडाला एक मजबूत धागा बांधा आणि खेचा. खेचण्यासाठी लागणारी ताकद किती आहे याचा अंदाज बांधा.

२. आता हा दगड गाडीवर ठेवा आणि गाडी खेचा. मागच्या खेपेला लावलेल्या ताकदीशी तुलना करून आता किती ताकद लागली त्याचा अंदाज बांधा.

दगड गाडीत ठेवून खेचल्यावर ताकद कमी लागते. गाडीची चाके घर्षण कमी करतात त्यामुळे सामान वाहून नेण्यास कमी ताकद लागते. चाके लावल्यामुळे जमीन आणि सामान यांचा एकमेकांच्या संपर्कात येणारा पृष्ठभाग कमी होतो. त्यामुळे घर्षण कमी होऊन विरोध कमी होतो. आपण जेव्हा एका अक्षाशी जोडलेल्या मोठ्या चाकाला फिरवतो तेव्हा तो टेकू किंवा अक्षसुध्दा फिरू लागतो. मोठ्या चाकाला फिरवणे सोपे असते, परंतु अक्ष किंवा आस फिरवणे खूप अवघड असते. अक्ष किंवा आस एका फेरीमध्ये खूपच कमी अंतर कापतो पण त्यासाठी खूप ताकद लावावी लागते. परंतु एखाद्या मोठ्या चाकाला या अक्षावर जोडल्यास हे काम सोपे होते. एखाद्या वजनदार वस्तूला चाकाच्या मदतीने अगदी सुलभ तऱ्हेने फिरवता येते.

हेही करून पहा :

लाकडी आणि रबरी या दोन्ही चाकांपैकी कोणते चाक सुलभ तऱ्हेने काम करू शकेल? चाकाचा आकार मोठा केल्यास काम सोपे होईल की अवघड?

4. कप्पी

कप्पी हे एक प्रकारचे चाकच आहे. परंतु हे इतके महत्त्वाचे असते की त्यास एक वेगळ्या प्रकारचे साधे यंत्र म्हटले जाते. कप्पीमध्ये चाकाच्या दोन्ही कडा थोड्या वर उचललेल्या असतात. त्यामुळे एक खाच तयार होते व त्या खाचेतून दोरी सरकू शकते. असे म्हटले जाते की कप्पीचा शोध इसवी सनापूर्वी २५० वर्षे आर्किमिडीजने लावला होता.

आवश्यक साहित्य :

सुमारे दीड-दोन फूट लांबीचे दोन व आधारासाठी साधारण अर्धा फूट लांबीचा एक आयताकार असे लाकडाचे तुकडे, एक इंच लांबीचे खिळे, सायकलचे स्पोक किंवा पातळ लोखंडी सळ्या, शिवण यंत्रात लावली जाणारी बॉबिन (किंवा लाकडी रीळ), १ मीटर लांब मजबूत दोरा, सुमारे ३०० ग्रॅम वजनाचा लाकडी ठोकळा.



कृती :

१. लाकडी तुकडे जोडून चित्रात दाखवल्याप्रमाणे एक चौकट (फ्रेम) बनवा. आधारवाली बाजू जास्त रुंद व जड असावी.
२. फ्रेमच्या लांबट भुजांवर वरुन सुमारे २ सेमी अंतर सोडा व एक-एक भोक पाडा.
३. एका भुजेवरील भोकात एका स्पोकचे किंवा सळीचे टोक घुसवा आणि त्यात बॉबिन सरकवा. त्यानंतर स्पोकचे दुसरे टोक फ्रेमच्या समोरच्या भुजेवरील भोकात बसवा.
४. सुमारे ३०० ग्रॅम वजनाच्या लाकडी ठोकळ्यास दोरा बांधून घ्या. आता दोरा हातात धरून त्याच्या आधारे हा ठोकळा सरळ वर उचलण्याचा प्रयत्न

करा. हाताला किती वजन जाणवते ह्याकडे लक्ष द्या.

५. या नंतर दोरी कप्पीवर सरकवा आणि दुसऱ्या बाजूने खेचा. कप्पीच्या मदतीने वजन उचलताना काय अनुभव येतो? अशा प्रकारे ठोकळा उचलणे सोपे जाते का?

आपल्याला दिसून येते की ठोकळा सरळ उचलण्यापेक्षा कप्पीच्या मदतीने तो वर उचलणे जास्त सोपे जाते. आता हा प्रयोग ताणकाट्याच्या मदतीने परत एकदा करा. ठोकळा ताणकाट्याच्या मदतीने उचला व त्याचे वजन लिहून ठेवा. त्यानंतर कप्पीचा प्रयोग ताणकाटा वापरून करा आणि आता ठोकळ्याचे वजन किती येते ते पहा. ठोकळ्याचे वजन केव्हा जास्त येते? कप्पीवरून सरकवताना ताणकाट्यावर ठोकळ्याचे वजन जास्त दिसते. या स्थितीमध्ये दोरी आणि कप्पी यामध्ये घर्षण बल कार्य करते. कप्पीमुळे दोरी खेचण्याची दिशा बदलते त्यामुळे वजन खेचणे सोपे वाटते.



हेही करून पहा :

या खेळण्यामध्ये जर कप्प्यांची संख्या वाढवली तर काय होईल? कप्पीचा आकार मोठा केला तर वजन उचलणे सोपे जाईल की अवघड?

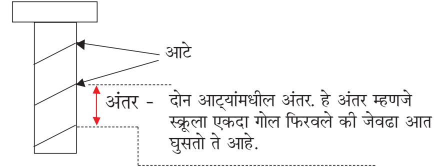
5. स्क्रू



स्क्रू म्हणजे एक वेगळ्या तऱ्हेचे यंत्र असे आपल्याला वाटते. पण खरे म्हणजे हा उतरणीचाच एक प्रकार आहे. स्क्रूचे महत्त्व लक्षात घेऊन त्यास एका वेगळ्या प्रकारचे साधे यंत्र म्हटले जाते.

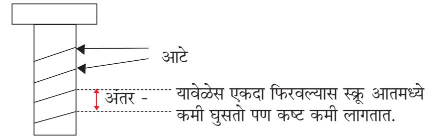
एक साधे यंत्र म्हणून स्क्रूचा उपयोग ही काही फार जुनी गोष्ट नाही. असे मानले जाते की इसवी सनपूर्व ७०० वर्षापूर्वी असीरियाचा राजा सेनोशेरिबच्या झुलत्या बगिच्यांमध्ये पाणी उंचावर पोचविण्याचे काम स्क्रू पंपाद्वारे केले जात होते. सुमारे इसवी सनपूर्व २५० वर्षे ग्रीक शास्त्रज्ञ आर्किमिडीज ह्यानेसुद्धा लाकडाचे स्क्रू पंप बनवले होते.

आपण एखादा खिळा हातोडीच्या मदतीने भिंतीत ठोकण्याचा प्रयत्न केला तर जास्त ताकद लावावी लागते. पण एखादा स्क्रू जर स्क्रूड्रायवर किंवा पेचकसच्या मदतीने भिंतीत पिळला तर कमी ताकद लावावी लागते. स्क्रूला असलेले आटे म्हणजे उतरणीचेच एक रूप आहे. म्हणून स्क्रूला आपण गोलाकार उतरण असे म्हणू शकतो.



आवश्यक साहित्य :

एक तीन इंची स्क्रू, कपडे धुण्याच्या साबणाची एक वडी.



कृती :

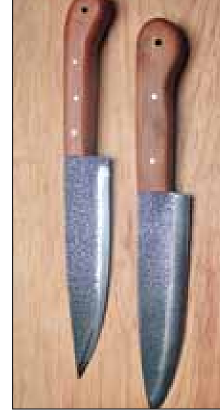
१. स्क्रू साबणाच्या वडीवर ठेवून दाबा. यासाठी लागणारी ताकत किती आहे याचा अंदाज घ्या.
२. आता स्क्रू साबणाच्या वडीवर ठेवून हळू-हळू फिरवा. या वेळी स्क्रू वडीमध्ये बसवण्यासाठी लागणारी ताकद किती आहे याचा अंदाज घ्या.

स्क्रू ही एक प्रकारची उतरण आहे. ही उतरण केंद्रीय अक्षाच्या चारी बाजूला सर्पाच्या वेटोळ्याप्रमाणे फिरते. स्क्रूची क्षमता, त्याच्या आट्यांमधील अंतर आणि टोपीचा व्यास यावर अवलंबून असते.

हेही करून पहा :

वेगवेगळ्या व्यासाची टोपी असलेले स्क्रू घ्या व ते वरीलप्रमाणे फिरवून साबणाच्या वडीत बसवण्याचा प्रयत्न करा. त्यासाठी लागणाऱ्या बलांची तुलना करा. अशाच प्रकारे आट्यांमधील अंतर वेगवेगळे असणारे स्क्रू घ्या आणि त्यांना बसवण्यासाठी लागणाऱ्या ताकदीची तुलना करा.

6. धार



स्क्रू प्रमाणे धारसुध्दा एक प्रकारची उतरणच आहे, पण तिचा उपयोग लक्षात घेऊन तिला एका वेगळ्या प्रकारच्या साध्या यंत्राचा दर्जा देण्यात आला आहे. दोन उतरणी जोडल्यास धार तयार होते.

धार ही नैसर्गिक स्वरूपात दिसणारी एक वस्तू आहे. जनावरांचे तीक्ष्ण दात ही एक प्रकारची धार आहे. आफ्रिकेत धारदार हत्यारे वापरणारे लोक सुमारे २६ लाख वर्षापूर्वी पाषाण युगात प्रचलित होते. या हत्यारांमध्ये दगडांच्या धारदार कुऱ्हाडीसुध्दा होत्या.

आवश्यक साहित्य :

दोन पेन्सिली - एक टोक न केलेली आणि दुसरी टोक केलेली आणि एक साबणाची वडी.

कृती :

१. टोक न केलेली नवीन पेन्सिल साबणाच्या वडीत घुसवण्याचा प्रयत्न करा. पेन्सिल साबणात घुसवण्यासाठी किती ताकद लावावी लागते?
२. आता टोक केलेल्या पेन्सिलीने हाच प्रयोग करा. टोक असल्यामुळे आपण पेन्सिल सहजपणे साबणात घुसवू शकतो.

धारेचा यांत्रिक फायदा पुढील गोष्टींवर अवलंबून असतो - धारेच्या उलटया बाजूचा भाग किती जाड आहे? जाड पाठ असलेले धारदार हत्यार जर लांबीला कमी असेल तर ते लवकरच वस्तू कापू शकेल, पण ते करण्यासाठी जास्त ताकद लावावी लागेल. या उलट जर धारदार हत्यार; पातळ आणि लांब असेल तर वस्तू कापणे खूपच सोपे आणि कमी ताकद लावून होऊ शकेल.



हेही करून पहा :

वेगवेगळी जाडी असलेल्या धारदार वस्तू घेऊन हा प्रयोग करून पहा आणि पृष्ठभागाची जाडी आणि धार या दोन्हींचा काय संबंध असतो, हे जाणण्याचा प्रयत्न करा. तसेच चाकूच्या पात्याची जाडी आणि त्या चाकूची कापण्याची क्षमता यांचा काय संबंध असतो तेही जाणून घ्या.

न्यूटनचे नियम

न्यूटनचे नियम विश्वातील वस्तूंमध्ये असलेल्या गतीचे रहस्य उलगडणारे आहेत. सोप्या भाषेत सांगायचे तर न्यूटनचे नियम आपल्याला दिसत असलेले जग कसे कार्य करते हे सांगतात असे म्हणता येईल.



7. पहिला नियम : जडत्व

कोणत्याही स्थिर किंवा गतिमान वस्तूच्या अवस्थेत जोपर्यंत तिच्यावर बाहेरून एखादे बल कार्य करत नाही, तोपर्यंत बदल होत नाही.

आवश्यक साहित्य :

एक पेपर कप, वाळू, पेन्सिल आणि पाच रुपयाचे जड नाणे, छत नसलेली खेळण्यातील गाडी, रबरी चेंडू, लाकडी पट्टी.

कृती :

भाग – १



१. आधी पेपर किंवा प्लास्टिकच्या कपात वाळू भरा आणि पेन्सिल वाळूमध्ये खुपसा.
२. पेन्सिलीच्या वरच्या टोकावर नाणे ठेवा.
३. आता पेपर कप किंवा नाणे यांना स्पर्श न करता पेन्सिलीला जोराने टिचकी मारा. टिचकी एवढी जोरदार असली पाहिजे की पेन्सिल कपाच्या बाहेर पडली पाहिजे.
४. पेन्सिल बाहेर पडल्यावर नाणे कोठे जाते?

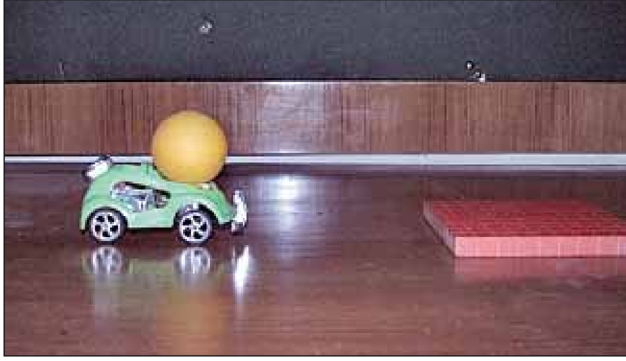
आश्चर्याची गोष्ट म्हणजे पेन्सिल आपण कितीही जोरात टिचकी मारून बाहेर पाडली तरी नाणे मात्र कपाच्या आतच पडते. पेन्सिलवर कितीही जोरात मारले तरी नाणे प्रत्येक वेळी कपाच्या आतच पडते. पेन्सिलीला टिचकी मारताच तिला गती मिळते व ती बाहेरील बाजूस पडते. परंतु नाणे मात्र आहे त्याच ठिकाणी राहते. जेव्हा त्याचा आधार म्हणजे पेन्सिल आपल्या जागेवरून सरकते तेव्हा नाणे आहे त्याच ठिकाणी कपात पडते.

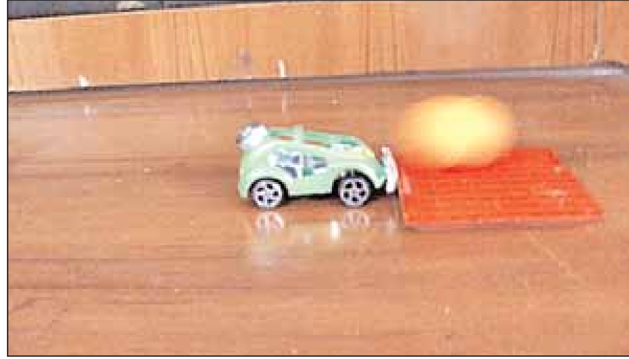
भाग – २

१. खेळण्यातील गाडी एखाद्या गुळगुळीत फरशीवर उभी करा आणि तिच्यावर रबरी चेंडू ठेवा. गाडीपासून थोड्या अंतरावर लाकडी पट्टी अडथळा म्हणून उभी करा.

२. गाडी चालू करण्यासाठी तिला हळूवार धक्का द्या.

३. चालत्या गाडीला लाकडी पट्टीने अचानक थांबवा आणि पहा- रबरी चेंडूचे काय होते? गाडी थांबली तरी चेंडू थांबत नाही आणि पुढे जाऊन गाडीतून खाली येऊन पडतो.





हेही करून पहा.

विचार करा आणि सांगा की दैनंदिन जीवनात जडत्वाच्या नियमाचा अनुभव आपल्याला केव्हा येतो? जुनी सतरंजी किंवा कांबळे टांगून काठीने बडवले जाते तेव्हा काय होते? चालत्या बसला अचानक ब्रेक लागताच आपल्याला काय अनुभव येतो?

४. दुसरा नियम : संवेग अक्षय्यता

न्यूटनचा दुसरा नियम बलाच्या अक्षय्यतेचा आहे. एकमेकांवर धडकणाऱ्या वस्तूंचा एकूण संवेग (ताकद) धडकेच्या आधी आणि नंतर तोच (अक्षय/कायम) राहतो.

आवश्यक सामान :

प्लास्टिकचा भरीव, जड आणि मोठा चेंडू आणि टेबल टेनिसचा चेंडू.



कृती :

१. दोन्ही चेंडू एकापाठोपाठ एक असे कमरेएवढ्या उंचीवरून टाका आणि जमीनीवर आपटून ते किती वरपर्यंत उसळतात याची नोंद करून ठेवा. दोन्ही चेंडू ज्या उंचीवरून खाली टाकले जातात तेवढ्या उंचीपर्यंत उसळी मारू शकत नाहीत.

२. आता छोटा चेंडू, मोठ्या चेंडूवर ठेवा आणि जमिनीवर पाडा.

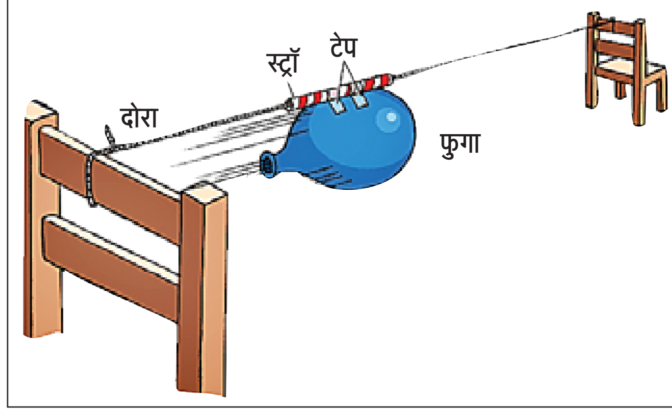
३. या वेळी मोठा चेंडू उसळत नाही. पण छोटा चेंडू खूप उंच उसळतो.

जेव्हा आपण दोन्ही चेंडू वेगवेगळे आपटतो तेव्हा जमिनीवर आपटल्यावर निर्माण होणाऱ्या संवेगानुसार (ताकदी प्रमाणे) ते उसळतात. लहान चेंडू हलका असल्यामुळे तो जास्त ताकद निर्माण करू शकत नाही आणि म्हणून तो खूपच कमी उसळतो. त्याचप्रमाणे मोठा चेंडू ताकद असूनसुध्दा जड असल्यामुळे जास्त उसळू शकत नाही. परंतु जेव्हा लहान चेंडू मोठ्या चेंडूवर ठेवून पाडला जातो तेव्हा जमिनीवर आपटल्यानंतर मोठा चेंडू आपली ताकद छोट्या चेंडूला देऊन टाकतो. लहान चेंडू स्वतःच्या जोरावर जास्त उसळी मारू शकत नाही, पण मोठ्या चेंडूची ताकद मिळाल्यामुळे तो खूप उंच उसळी मारू शकतो.

हेही करून पहा.

हा प्रयोग जर वेगवेगळे चेंडू घेऊन केला तर काय होईल? उदाहरणार्थ मोठ्या भरीव चेंडूऐवजी जर मऊ रबरी किंवा स्पंजचा (कापसाचा) चेंडू घेतला तर काय परिणाम होईल? अशाच प्रकारे वेगवेगळ्या वजनाचे चेंडू घेऊन हा प्रयोग केल्यास काय होईल?

9. तिसरा नियम : क्रिया - प्रतिक्रिया



प्रत्येक क्रियेला समान, त्याचवेळी परंतु विरूध्द प्रतिक्रिया असते.

आवश्यक साहित्य :

एक मोठा फुगा, ५-६ मीटर लांब मजबूत दोरा, स्ट्रॉ आणि सेलो टेप.

कृती :

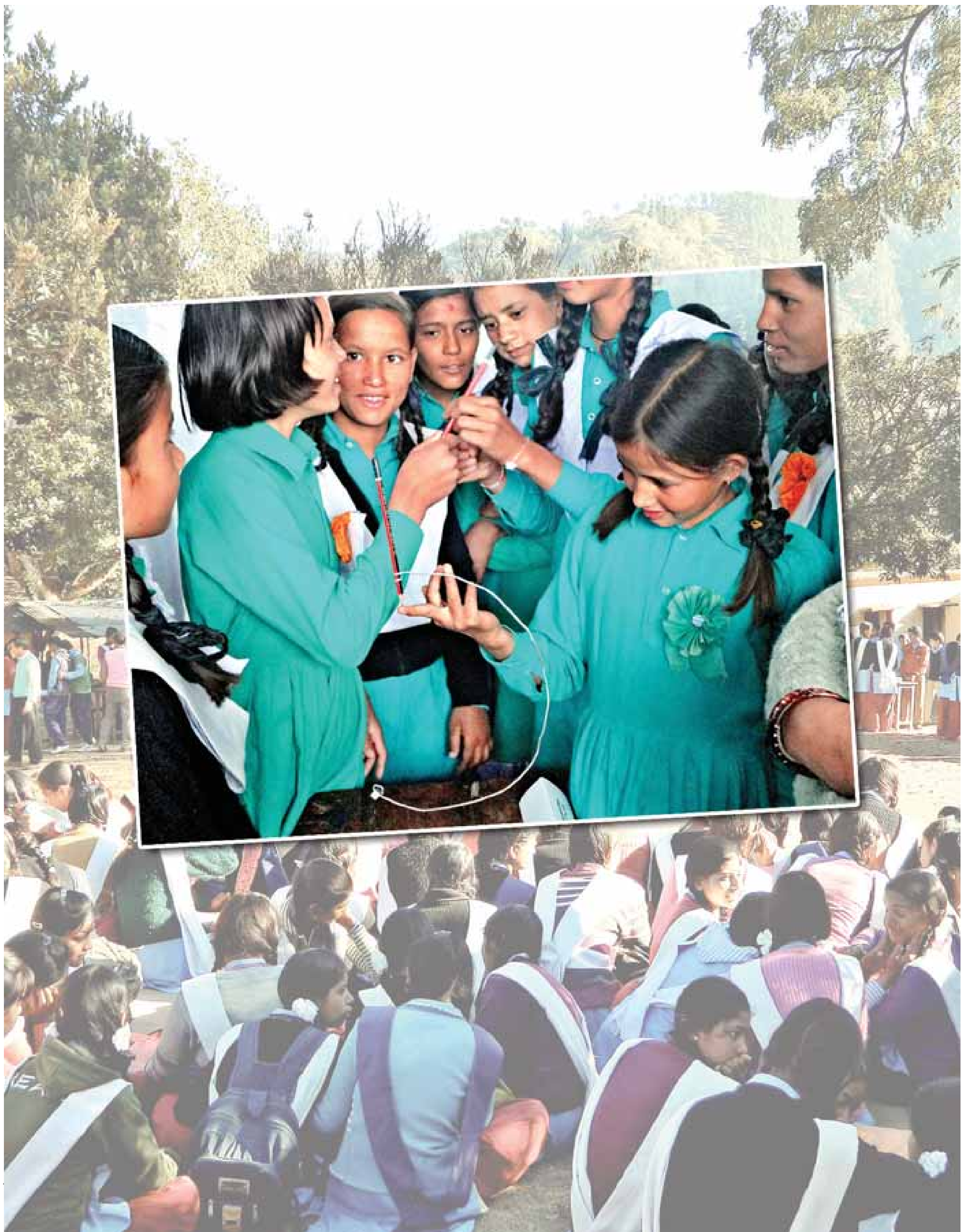
१. सर्वात आधी स्ट्रॉचा १० सेमी लांबीचा एक तुकडा कापून त्यातून दोरा ओवून घ्या.
२. दोऱ्याचे एक टोक एखाद्या उंच जागी बांधून घ्या. दोरा ताणून धरा.
३. ताणलेल्या दोऱ्यावर स्ट्रॉचा तुकडा सहजतेने पुढे-मागे सरकला पाहिजे.
४. फुग्यामध्ये हवा भरा.
५. फुग्याचे तोंड दाबून धरा आणि चित्रात दाखविल्याप्रमाणे सेलोटेपने स्ट्रॉला फुगा चिकटवा.
६. दोरा ताणून धरा आणि फुग्याचे तोंड सोडून द्या.
७. फुग्याचे तोंड सोडताच त्यात भरलेली हवा जोराने बाहेर पडते, त्यामुळे फुगा हवेच्या विरूध्द दिशेने ढकलला जातो. आणि फुगा समोरच्या दिशेने धावू लागतो.

हेही करुन पहा.

थोडे फार बदल करून हा खेळ आपण आणखी गमतीदार करू शकतो. उदाहरणार्थ फुग्यामध्ये कमी हवा भरली तर तो किती अंतर पुढे जाईल? त्याचप्रमाणे जर दोरा सैल सोडला तर फुग्याच्या वेगावर काय परिणाम होईल? फुग्याचा आकार कमी जास्त केल्यास त्याचा गतीवर काही परिणाम होईल का?

संतुलनाचे खेळ

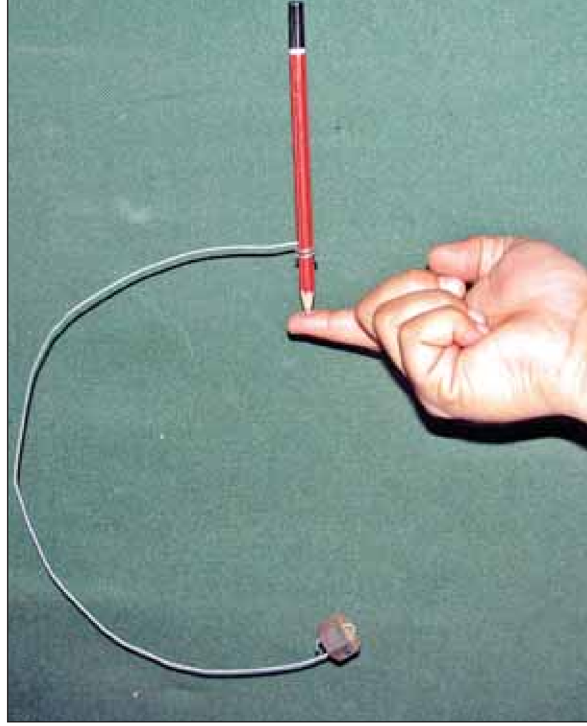
वस्तू संतुलित कशा राहतात हे रहस्य उडगडण्यासाठी काही गमतीदार खेळणी आणि मॉडेल बनवली आहेत. तेच हे खेळ.



10. पेन्सिलचे संतुलन

आवश्यक साहित्य :

एक टोक केलेली पेन्सिल, एक फूट लांबीची ॲल्युमिनिअमची जाड तार किंवा GI वायर आणि एक मोठा नट.



कृती :

१. एका पेन्सिलीला टोक करा.
२. पेन्सिलीचे टोक बोटावर टेकवून पेन्सिल सरळ उभी ठेवायचा प्रयत्न करा. हे जमते का ते पहा.
३. चित्रात दाखविल्याप्रमाणे पेन्सिलीला ॲल्युमिनिअम किंवा GI तार बांधून घ्या. तारेच्या दुसऱ्या टोकास हुकाचा आकार देऊन त्यात नट अडकवा.
४. आता पेन्सिलीला परत बोटावर टेकवून उभी ठेवायचा प्रयत्न करा. गंमत म्हणजे आता पेन्सिल सहजपणे बोटावर उभी राहते.

पहिल्या वेळी आपण केवळ पेन्सिलच बोटावर उभी करायचा प्रयत्न करतो, तेव्हा त्या स्थितीत पेन्सिल उभी राहू शकत नाही. कारण तिचा संतुलन बिंदू मधोमध असतो. पण पेन्सिलीला तार बांधून त्यात वजन अडकवले जाते, तेव्हा संतुलन बिंदू पेन्सिलच्या टोकाच्या (आधार) खाली येतो. या स्थितीत पेन्सिल सहजपणे उभी राहू शकते.

हेही करून पहा.

या प्रयोगाचा आधार घेऊन पुष्कळ गमतीदार खेळणी बनवता येतात. हातात मोठा बांबू घेऊन दोरीवर चालणारी सर्कशीतली मुलगी आठवा. पुठ्ठ्याची अशीच एक मुलगी बनवा आणि तिच्या दोन्ही हातात वजन अडकवून तिला ताणलेल्या दोऱ्यावर संतुलित करायचा प्रयत्न करा.

11. खिळयांचे संतुलन



या खेळात १२ खिळे घेऊन ते एकत्र न बांधता किंवा न चिकटवता खिळ्याच्या एका स्टँडवर संतुलित करायचे आहेत.

आवश्यक साहित्य :

चार इंच लांबीचे १३ खिळे आणि लाकडाचा एक चौकोनी ठोकळा.

कृती :



१. लाकडी ठोकळ्याच्या मधोमध एक खिळा ठोका. हा खिळ्यांना संतुलित करणारा स्टँड आहे.
२. आता उरलेले १२ खिळे या स्टँडवर संतुलित करायचे आहेत. पण लक्षात ठेवा, खिळे एकमेकांना बांधायची किंवा एकमेकांना चिकटवायची सूट नाही. खिळे स्टँडच्या लाकडी आधारावर ठेवायचीसुध्दा सूट नाही.
३. खिळ्यांना लाकडी स्टँडवर संतुलित करण्यासाठी चित्रात दाखविल्याप्रमाणे त्यांची एका विशिष्ट पध्दतीने ठेवून रचना करा.
४. ही रचना सावकाश उचला आणि स्टँडवर ठोकलेल्या खिळ्याच्या टोकावर ठेवा. खिळे सहजपणे स्टँडवर ठेवता येतील.

हेही करून पहा.

खिळ्यांची संख्या कमी किंवा जास्त करून पहा - खिळ्यांचा क्रम कसा संतुलित होतो ते! तसेच लहान मोठ्या खिळ्यांना एकत्रितपणे संतुलित करून पहा.

12. सीडीचे संतुलन

या खेळात एक सीडी मागील प्रयोगात बनवलेल्या स्टँडवर संतुलित करायची आहे.

आवश्यक साहित्य :

लाकडी ठोकळ्यात खिळा ठोकून बनवलेला एक स्टँड, एक उपयोगात नसलेली सीडी, पाच रुपयाचे नाणे.

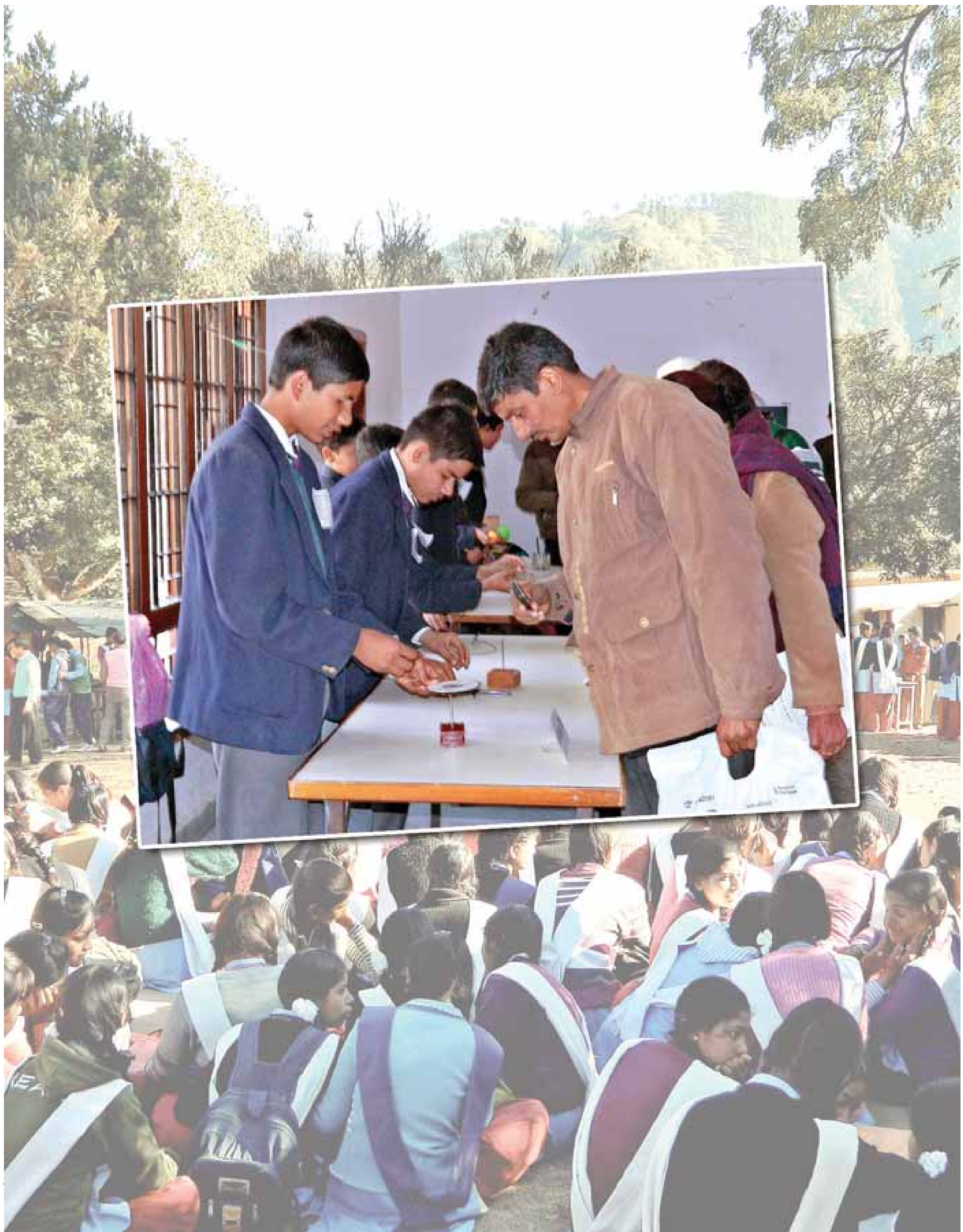


कृती :

१. लाकडी ठोकळ्यात खिळा ठोकून बनवलेला एक स्टँड घ्या.
२. एक सीडी घ्या. स्टँडवर ठेवून संतुलित करायचा प्रयत्न करा. सीडीचा संतुलन बिंदू तिच्या मधोमध केंद्रात असतो. पण मधोमध भोक असल्यामुळे सीडी स्टँडवर संतुलित करणे शक्य होत नाही.
३. आता सीडीच्या किनाऱ्याजवळ ५ रुपयाचे नाणे ठेवा.
४. नाणे थोडे पुढे-मागे सरकवून आपण सीडीचा संतुलन बिंदू शोधू शकतो. नाणे वजनदार असल्यामुळे सीडीचा संतुलन बिंदू तिच्या केंद्राच्या बाहेर (वजनाच्या बाजूस) सरकतो. या बिंदूवर येताच सीडी स्टँडवर संतुलित होते.

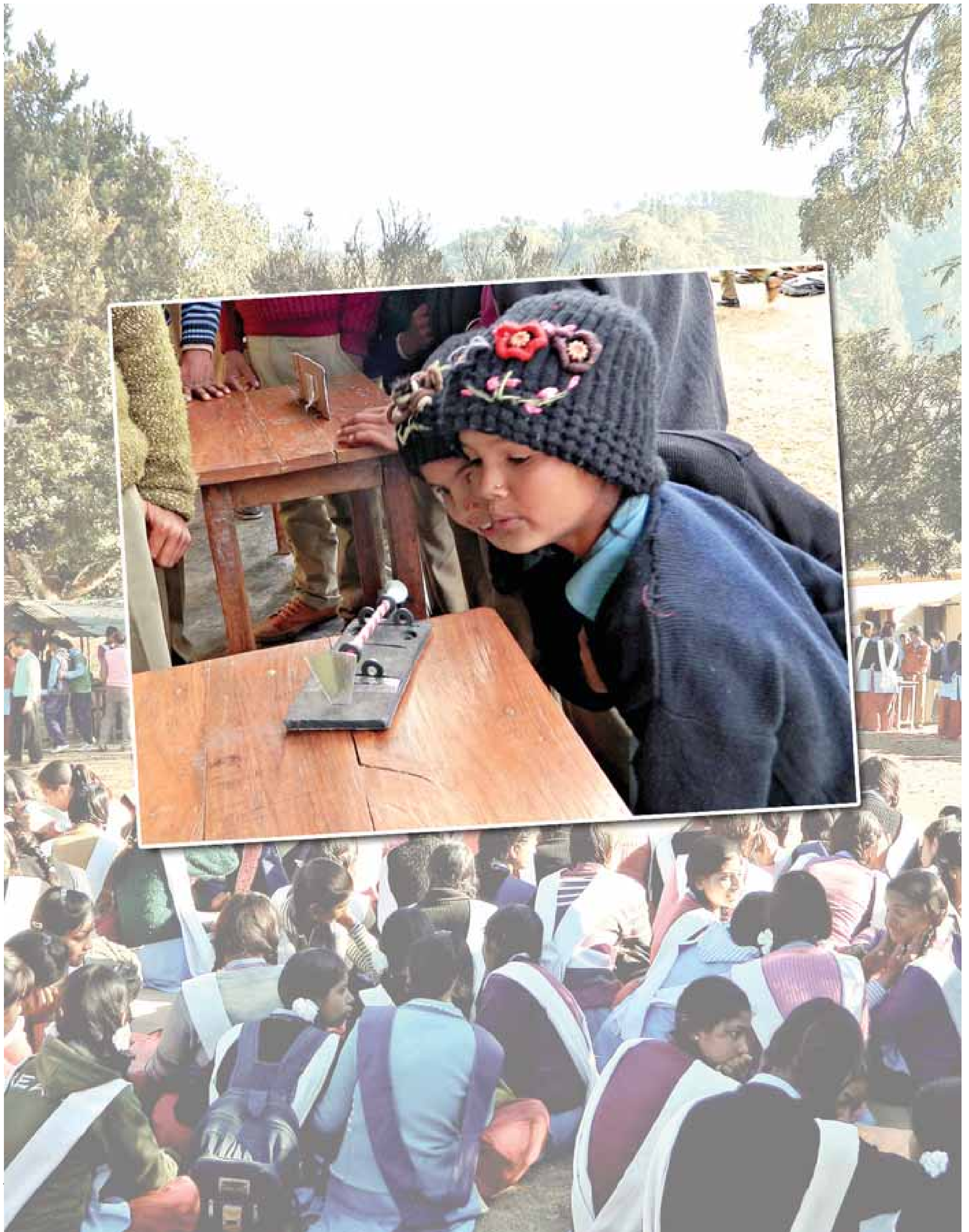
हेही करून पहा.

नाण्याऐवजी दुसरी एखादी वस्तू घेऊन आपण सीडी संतुलित करू शकतो का? सीडी तिच्या परिघावर संतुलित करणे शक्य होईल का?



चुंबक आणि चुंबकत्व

चुंबकाचे अनोखे गुण मुलांना खूपच आकर्षित करतात. चुंबकीय पदार्थांनी बनलेल्या वस्तूंना चुंबक खेचून घेते व त्या चुंबकास चिकटतात. परंतु दोन चुंबकांचा एकमेकांमध्ये असलेला व्यवहार आणखीनच गमतीदार असतो. त्यांचे समान ध्रुव एकमेकांना दूर ढकलतात आणि असमान ध्रुव आकर्षित करतात. इथे चुंबकांच्या गुणधर्मांवर आधारित पाच मॉडेल्स दिलेली आहेत.



13. चुंबकाचा नाच



आवश्यक साहित्य :

सायकलचा स्पोक, लोखंडी नट आणि चकती चुंबक.

कृती :

१. सायकलच्या स्पोकमध्ये लोखंडी नट घाला. स्पोक उभा करताच नट वेगाने खाली पडतो.
२. आता स्पोकमध्ये नटऐवजी एक चकती चुंबक घाला आणि चुंबक कशा तऱ्हेने खाली येतो हे लक्ष देऊन पहा.
३. चकती चुंबक गोल गोल फिरत आणि हळू हळू खाली येतो.

सायकलचा स्पोक लोखंडाचा म्हणजेच चुंबकीय पदार्थाचा बनलेला आहे. चुंबक लोखंडाला चिकटतो म्हणून चकती चुंबक सर्व बाजूने स्पोकला आपल्याकडे खेचतो. आणि त्याच बरोबर त्याच्या स्वतःच्या वजनामुळे चुंबक खालच्या दिशेने पडतो. अशा स्थितीत त्या चुंबकावर दोन प्रकारचे बल कार्य करते - गुरुत्वीय बल त्यास खालच्या दिशेने खेचते आणि चुंबकीय बल चुंबकाच्या आतील परिघावर कार्य करते. परस्परांवर ९० अंशाच्या कोनात हे दोन प्रकारचे बल कार्य करते म्हणून चुंबक स्पोकच्या चारी बाजूने गिरक्या घेत खालच्या दिशेने येतो.

हेही करून पहा.

जर दोन चकती चुंबक एकत्रितपणे स्पोकमध्ये घातले तर त्यांच्या गतीमध्ये काही फरक पडतो का? दोन चुंबकांमध्ये एखादे कागदाचे सुंदरसे फूल किंवा कागदाचे पंख लावले तर गोल फिरणारे एक सुंदर खेळणे बनविता येईल.

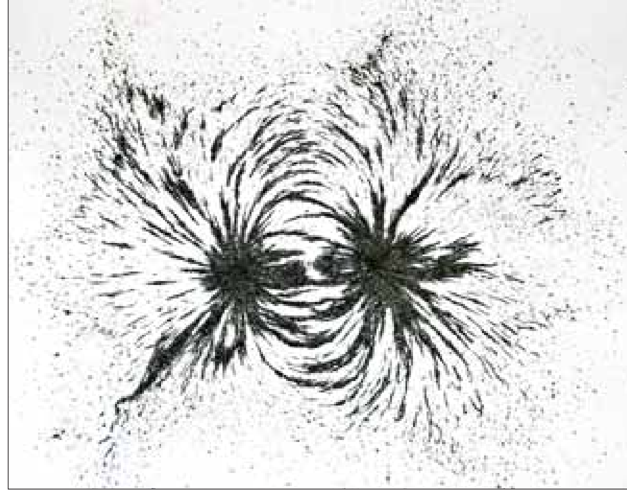
14. चुंबकीय बल रेषा

आवश्यक साहित्य :

लोखंडाचा बारीक कीस, पट्टी चुंबक, एक कोरा कागद.

हा प्रयोग सुरू करण्यापूर्वी आपल्याला लोखंडाचा बारीक कीस बनवावा लागेल. कीस बनविण्यासाठी लोखंडाच्या सळीचा एक तुकडा लागेल. हा तुकडा कानशीने घासून कीस निघू शकतो. सुमारे दोन तास घासले तर एक चमचाभर कीस तयार होतो जो या प्रयोगासाठी पुरेसा आहे.

कृती :



१. सर्वात आधी एक पट्टी चुंबक टेबलावर ठेवा आणि त्यावर एक कोरा कागद पसरवा. कागदाच्या खाली मधोमध चुंबक असले पाहिजे.

२. आता कागदावर ज्या ठिकाणी चुंबक ठेवलेला आहे तिथे लोखंडाचा कीस हळू-हळू पसरवा. कीस चुंबकाच्या आसपास पडेल याकडे लक्ष ठेवा.

३. आपल्याला दिसून येईल की लोखंडाचा कीस कागदावर एक विशिष्ट रचना धारण करतो. ही रचना लक्षपूर्वक पहा.

या प्रयोगाने आपल्या लक्षात येते की एखाद्या चुंबकाच्या आसपास त्या चुंबकाचा प्रभाव चुंबकीय बलरेषांच्या स्वरूपात प्रकट होतो. या रेषांना चुंबकीय बल रेषा असे म्हणतात.

हेही करून पहा.

पट्टी चुंबकाऐवजी जर चकती चुंबक घेतला तर कशा प्रकारच्या बल रेषा दिसतील? एकाच जागी एकापेक्षा जास्त पट्टी चुंबक लावून बघा कशा बल रेषा बनतात ते.

15. विद्युत चुंबक

आवश्यक साहित्य :

लोखंडाचा तीन इंच लांबीचा खिळा, तांब्याची वाइंडिंग वायर (मोटर वायंडिंगसाठी लागणारी), टॉर्चचा नवीन सेल, लोखंडाची पेपर क्लिप किंवा टाचण्या.

कृती :



१. लोखंडाच्या खिळ्याभोवती तांब्याची तार गुंडाळा. जवळ-जवळ १५० वेटोळे येतील असे बघा.
२. तारेची दोन्ही टोके घासून त्यावर असलेला दुर्वाहक पदार्थ काढून टाका. तार गुंडाळलेला खिळा पेपर क्लिप्स आणि टाचण्यांजवळ आणून बघा.
३. आता तारेची टोके बॅटरीच्या धनात्मक आणि ऋणात्मक टोकांना जोडा व बोटाने दाबून धरा.
४. आता हा खिळा पेपर क्लिप्स आणि टाचण्यांच्या जवळ आणा. लोखंडी क्लिप्स व टाचण्या खिळ्याला चिकटतात. बॅटरीशी असलेला तारेचा संपर्क तोडताच क्लिप्स, टाचण्या खाली पडतात.

एखाद्या लोखंडी सळी किंवा खिळ्याभोवती सुवाहक तार गुंडाळून त्या तारेत विद्युत प्रवाहित केल्यास ती सळी किंवा खिळा चुंबकाप्रमाणे कार्य करू लागतो.

हेही करून पहा.

खिळ्याभोवती गुंडाळलेल्या तारेच्या वेटोळ्यांची संख्या जर वाढवली तर त्याचा चुंबकाच्या ताकदीवर काय परिणाम होईल? अशाच प्रकारे एकाऐवजी दोन बॅटऱ्या घेतल्यास काय होईल? लोखंडाऐवजी जर लाकूड किंवा प्लास्टिकचा खिळा वापरला तर काय होईल? हाच प्रयोग तांब्याचा खिळा घेऊन करून पहा.

16. विद्युत मोटर

आवश्यक साहित्य :

लीकप्रूफ सेल, लोखंडाचा दोन इंच लांबीचा स्क्रू, तार, शक्तिशाली बटन चुंबक आणि जुने शेविंग ब्लेड.

कृती :



१. स्क्रूच्या टोपीला बटन चुंबक चिकटवा आणि चुंबकाच्या तळाशी ब्लेड चिकटवा. ब्लेडमुळे फिरणारे चुंबक पाहणे सोपे जाते.

२. सेल उलटा करून धरा आणि स्क्रूची टोकदार बाजू सेलच्या टोपीवर लोंबकळत ठेवा. चुंबकाच्या संपर्कात असल्यामुळे हा न पडता टोपीला चिकटून राहील.

३. आता तार सेलच्या मागील बाजूवर ठेवून बोटाने दाबून धरा. तारेच्या दुसऱ्या टोकाने चुंबकास स्पर्श करा.

४. चुंबकास तारेचा स्पर्श होताच चुंबक, स्क्रू आणि ब्लेडसहित वेगाने फिरू लागतो.

हे विद्युत मोटारचे अगदी साधे आणि सोपे मॉडेल आहे. विद्युत उर्जेचे कशा प्रकारे यांत्रिक ऊर्जेत रूपांतर होते, हे या मॉडेलने सहजपणे समजून येते. हवेत लोंबकळत असलेल्या स्क्रूवर वेगवेगळ्या दिशेने दोन बले (विद्युत आणि चुंबकीय) कार्य करतात आणि त्यामुळे तो स्क्रू फिरू लागतो.

हेही करून पहा.

या प्रयोगात जर चुंबक उलटा केला तर काय होईल? त्याच प्रकारे जर सेल उलट करून लावला तर काय होईल?

17. चुंबकीय ट्रेन



आवश्यक साहित्य :

जुनी रबरी चप्पल, ६ चकती चुंबक, एक टोक केलेली पेन्सिल, चाकू आणि सी. डी. चा तुकडा.

कृती :

१. जुनी रबरी चप्पल घेऊन ती चित्रात दाखविल्याप्रमाणे कापून घ्या. चपलेत चार खाचा बनवा. या खाचांमध्ये चकती चुंबक अशा प्रकारे खोचून ठेवा की त्यांचे समान ध्रुव एका बाजूला राहतील.

२. आता पेन्सिल घेऊन तिचा सुमारे दोन इंच भाग कापून टाका. पेन्सिलीत दोन चकती चुंबके चित्रात दाखविल्याप्रमाणे ओवून घ्या. चपलेत खोचलेले चुंबक आणि पेन्सिलीत घातलेले चुंबक या दोन्हींचे समान ध्रुव एकमेकांसमोर असणे आवश्यक आहे हे लक्षात असू द्या.

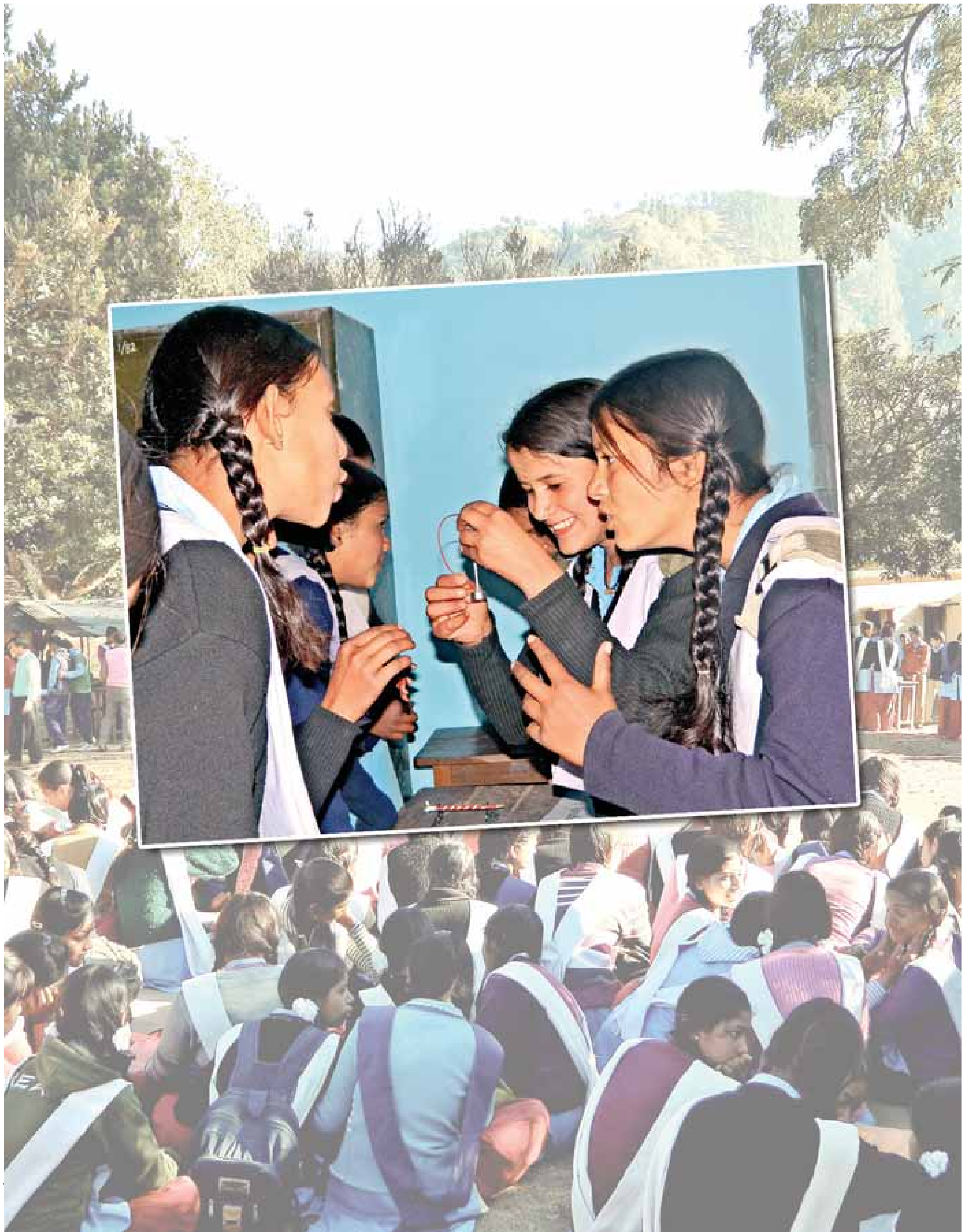
३. आता पेन्सिलीच्या टोकासमोर चपलेत आणखी एक खाच बनवा. या खाचेत सीडीचा त्रिकोणी तुकडा खोचून बसवा. सीडीचा तुकडा बसवल्याने पेन्सिल पुढे पळणार नाही आणि आहे त्याच जागी राहील.

४. पेन्सिलीच्या मागील टोकास कागदाचा एक छोटासा पंखासुध्दा लावता येईल. या पंख्यावर फुंकर मारताच पेन्सिल आहे त्या ठिकाणी फिरू लागेल.

चप्पल आणि पेन्सिल यात लावलेल्या चुंबकांचे समान ध्रुव समोरा-समोर असल्यामुळे ते एकमेकांस प्रतिकर्षित करतात. त्यामुळे पेन्सिल हवेत तरंगू लागते. या मॉडेलवर आधारित प्रसिध्द मॅगलेव ट्रेनची निर्मिती केलेली आहे. ती हवेत तरंगत असल्यामुळे ५०० किमी प्रति तास या वेगाने धावू शकते.

हेही करून पहा.

हे मॉडेल चप्पलऐवजी पुठ्ठा, लाकडी पट्टी किंवा आणखीन एखादी वस्तू घेऊनसुध्दा बनवता येते.



प्रकाशाचे गुणधर्म

प्रकाशाशी आपला रोजचा संबंध आहे. प्रकाशाशिवाय आपण जीवनाची कल्पनाच करू शकत नाही. माध्यमिक शाळेत आपण प्रकाशाच्या मूलभूत गुणधर्मांबद्दल शिकतो. पुस्तकात हे गुणधर्म 'न दिसणाऱ्या' प्रयोगांद्वारे शिकविले जातात. इथे आपण हे गुणधर्म अगदी सोप्या आणि गमतीदार प्रयोगांद्वारे पाहणार आहोत.



18. प्रकाश सरळरेषेत प्रवास करतो

आवश्यक साहित्य :

स्मोक बॉक्स बनविण्यासाठी पुठ्ठ्याचा डबा, पारदर्शक पॉलीथीन (सेलोफेन पेपर किंवा ट्रांस्परंसी), पेपर कटर, सेलोटेप, उदबत्ती, काडेपेटी आणि लेझर टॉर्च.

कृती :



१. पुठ्ठ्याचा डबा घेऊन त्याच्या समोरा-समोरील बाजूंमध्ये खिडक्यांचा आकार कापून घ्या. या खिडक्यांवर सेलोफेने पेपर चिकटवून डबा चित्रात दाखविल्याप्रमाणे पारदर्शी बनवून घ्या.

२. डब्याच्या तळाशी आतील बाजूला एक छोटासा आरसा फेविकॉलने चिकटवा.

३. डब्याच्या वरील बाजूस १ सेमी व्यास असलेले एक गोल छिद्र अशा तऱ्हेने कापून घ्या की त्यातून टाकलेला लेझरचा प्रकाश तळाशी लावलेल्या आरश्यावर तिरपा पडेल. असेच एक भोक उजव्या बाजूला उभ्या भिंतीवरसुध्दा बनवा आणि त्यावर सेलोफेन पेपरचे झाकण चिकटवा.

४. वरील भिंतीवरील भोक सोडून डब्याच्या चारी बाजूस टेप चिकटवून व्यवस्थित बंद करा. म्हणजे आतील हवा बाहेर जाणार नाही. या प्रकारे तुमचा स्मोक बॉक्स तयार होईल.

५. वरील भोकातून उदबत्तीचा धूर डब्याच्या आत जाऊ द्या. लेझर लाईटचा झोत स्पष्ट दिसेल एवढा धूर भरू द्या.

६. उभ्या भिंतींच्या भोकावर लेझर लाईट ठेवा आणि खिडकीतून प्रकाशाची रेघ बघा. प्रकाशाची रेघ बघून आपण हे म्हणू शकतो की प्रकाश सरळ रेषेत प्रवास करतो.

लेझर टॉर्च जर रिकाम्या खोलीत लावला तर त्याचा प्रकाश एखाद्या वस्तूवर आपटल्यानंतरच दिसतो. स्मोक बॉक्समध्ये लेझर किरण धुराच्या कणांवर आपटतात आणि त्यांचा मार्ग चमकू लागतो.

हेही करून पहा.

प्रकाश सरळ रेषेत प्रवास करतो हे सिध्द करण्यासाठी आणखी एखादा प्रयोग करता येईल का? तुम्ही आणखी वेगळ्या प्रकारचा स्मोक बॉक्स बनवू शकाल का?

19. प्रकाशाचे परावर्तन

एखाद्या वस्तूवर आपटून प्रकाश कोणत्या प्रकारे वळतो? हा प्रश्न आपल्याला प्रकाशाच्या परावर्तनाच्या नियमांपर्यंत पोहचवतो.



आवश्यक साहित्य :

मागील प्रयोगात बनवलेला स्मोक बॉक्स आणि लेझर टॉर्च.

कृती :

१. मागील प्रयोगात बनवलेले मॉडेल वापरून आपण प्रकाशाच्या परावर्तनाचे नियमसुध्दा समजून घेऊ शकतो. स्मोक्स बॉक्सच्या तळाशी आपण एक सपाट आरसा चिकटवला आहे. याचा उपयोग प्रकाशाच्या परावर्तनाचे नियम समजवण्यासाठी करता येतो.

२. डब्याच्या वरील बाजूस आपण लेझर लाईटचा प्रकाश टाकण्यासाठी एक भोक ठेवले आहे. या भोकातून लेझर लाईटचा प्रकाश डब्याच्या तळाशी असलेल्या आरशावर टाका. स्मोक्स बॉक्समध्ये प्रकाशाचा झोत आरशावर पडलेला दिसेल.

३. लक्ष देऊन पहा की लेझरचा झोत आरशावर पडणाऱ्या लंब रेषेबरोबर किती अंशाचा कोन बनवतो आहे. आता आरशावर आपटून परत फिरणाऱ्या लेझर किरणांकडे लक्ष देऊन पहा. हे किरण लंब रेषेशी किती अंशाचा कोन बनवत आहेत? लक्ष देऊन पाहिल्यास असे दिसून येते की आरशावर पडणारे प्रकाश किरण आणि त्यावर आपटून परत फिरणारे प्रकाश किरण लंब रेषेशी समान कोन बनवतात. म्हणजेच परावर्तन कोन (ज्या कोनात प्रकाश किरण आरशावर आपटून परत फिरतात) आणि आपतन कोन (ज्या कोनात प्रकाश किरण आरशावर पडतात) हे दोन्ही समान असतात. हाच परावर्तनाचा नियम आहे.

हेही करून पहा.

आपतन कोन आणि परावर्तन कोन यांचे माप घेण्यासाठी मॉडेलमध्ये काय बदल करावा लागेल? सपाट आरशाऐवजी जर अंतर्वक्र किंवा बहिर्वक्र आरसे घेतले तर काय होईल?

20. प्रकाशाचे अपवर्तन

आवश्यक साहित्य :

काचेची पारदर्शक बाटली (डेटॉलची बाटली), पाणी, थोडेसे दूध किंवा डेटॉल, लेझर टॉर्च, उदबत्ती आणि काडेपेटी.

कृती :



१. काचेच्या बाटलीत अर्ध्यापेक्षा जास्त पाणी भरा. पाण्यात डेटॉल किंवा दुधाचे दोन ते तीन थेंब टाका. असे केल्याने पाण्यातून जाणारे लेझर किरण सहजपणे दिसू शकतात.
२. बाटलीच्या रिकाम्या भागात धूर भरा. म्हणजे बाटलीच्या रिकाम्या भागातून जाणारे लेझर किरणसुध्दा स्पष्ट दिसू शकतील.
३. बाटलीचे झाकण बंद करा.
४. आता बाटलीच्या वरच्या बाजूने लेझर टॉर्च ठेवून तिरपा धरा आणि चित्रात दाखविल्याप्रमाणे लेझर किरण बाटलीत टाका.
५. लेझर किरण हवेतून व पाण्यातून सरळ रेषेत जातात की माध्यम बदलताच ते वळतात?
६. अशाच प्रकारे बाटलीच्या खालच्या भागातून लेझरचे किरण टाका आणि पहा - पाण्यातून हवेत प्रवेश करताना लेझर किरण कसे वळतात?

प्रकाश जेव्हा एका माध्यमातून दुसऱ्या माध्यमात प्रवेश करतो तेव्हा माध्यमाच्या घनतेनुसार तो थोडासा वळतो. प्रकाशाच्या या गुणधर्मास 'अपवर्तन' असे म्हणतात.

हेही करून पहा.

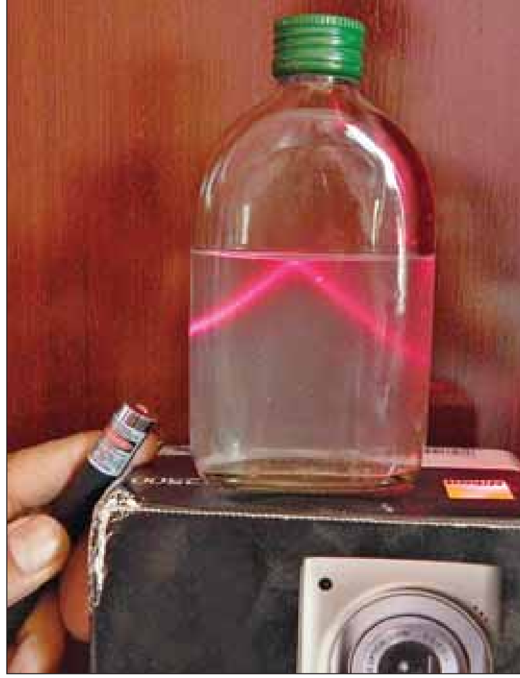
नीट बघा आणि सांगा की हवेतून पाण्यात जाताना लेझर किरण कोणत्या बाजूला वळतात? यासाठी पाण्याच्या पृष्ठभागाशी असलेला लंब हा आधार समजा. हवेतून पाण्यात जाणारे लेझर किरण या लंब रेषेपासून दूर जातात की या रेषेच्या जवळ जातात? त्याचप्रमाणे पाण्यातून हवेत जाताना प्रकाश कोणत्या दिशेने वळतो?

21. पूर्ण आंतरिक परावर्तन

आवश्यक साहित्य :

मागील प्रयोगातील काचेची पारदर्शक बाटली, पाणी, थोडेसे दूध किंवा डेटॉल, लेझर टॉर्च.

कृती :



१. मागील प्रयोगाप्रमाणे बाटलीत पाणी भरून त्यात दूध किंवा डेटॉलचे २-३ थेंब टाका.

२. बाटलीच्या तळाशी लेझर टॉर्च धरा आणि खालून वरच्या दिशेने पाण्याच्या पृष्ठभागावर प्रकाश टाका. लेझरचे किरण पाण्यातून आर-पार निघून जातील.

३. आता टॉर्च हळू-हळू वरच्या दिशेने सरकवा, म्हणजेच पाण्याचा पृष्ठभाग व लेझर किरण यांमधील कोन कमी-कमी होत जाईल.

४. एका ठरावीक कोनावर येताच लेझर किरण पाण्यातून बाहेर जाण्याऐवजी पृष्ठभागाच्या खालून पूर्णपणे परावर्तित होईल. या कोनास 'क्रांतिक किंवा क्रिटिकल' कोन असे म्हणतात.

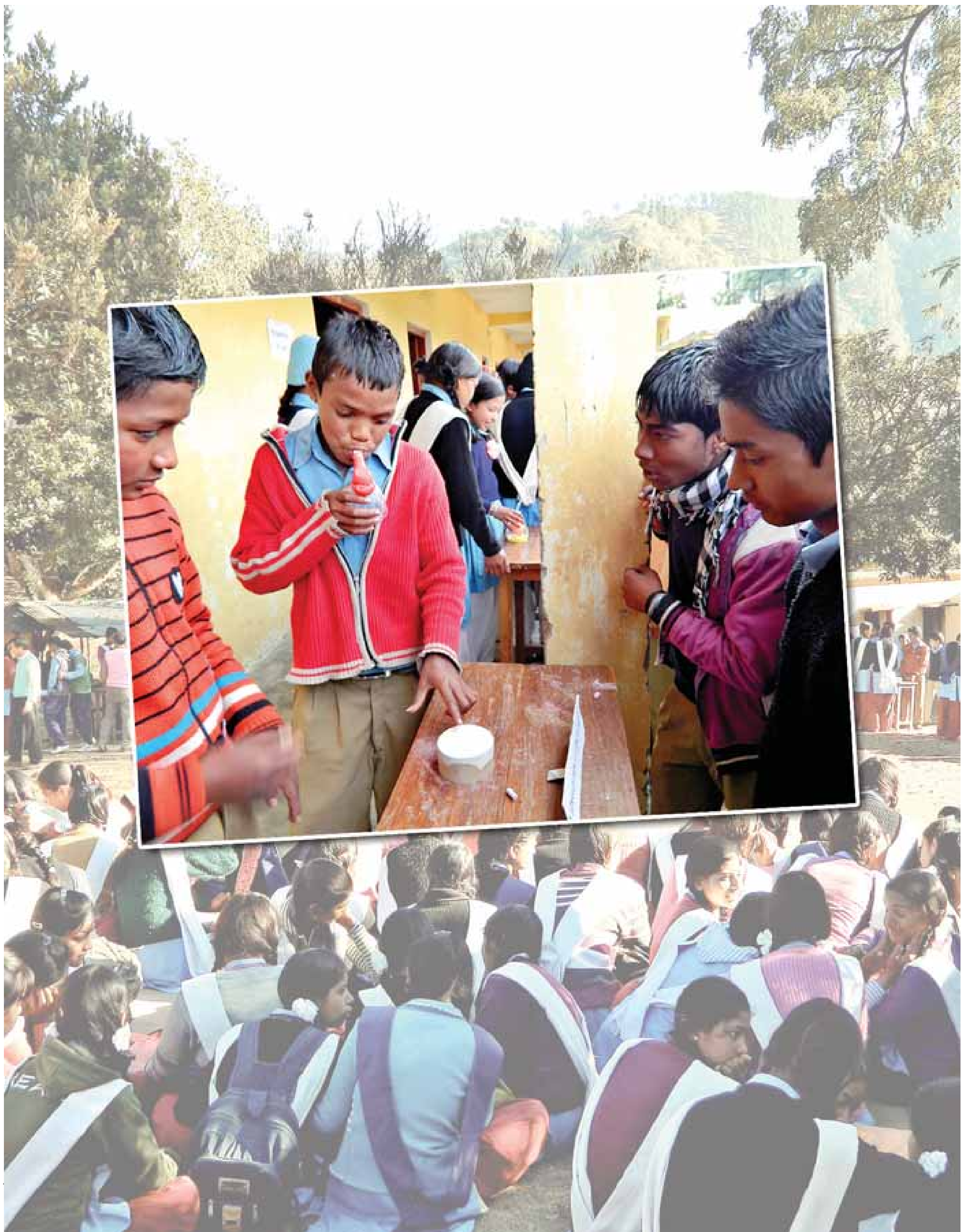
जेव्हा आपण पृष्ठभाग व लेझर किरण यामधील कोन कमी करतो तेव्हा एका निश्चित कोनानंतर प्रकाश किरण पूर्णपणे परावर्तीत होतात आणि पाण्यात परत फिरतात. यास 'पूर्ण आंतरिक परावर्तन' असे म्हणतात.

हेही करून पहा.

वेगवेगळी घनता असलेले द्रव पदार्थ घेऊन हा प्रयोग करा आणि पूर्ण आंतरिक परावर्तन व क्रिटिकल कोन काय येतो ते पहा.

ध्वनीचे गुणधर्म

ध्वनी हा आपल्या सर्वात सुरुवातीच्या अनुभवांपैकी एक आहे. सहसा मुले ध्वनी हा विषय गंभीरतेने घेत नाहीत आणि त्यातील विज्ञान समजणे त्यांच्यासाठी खूप अवघड होऊन बसते. इथे सोप्या आणि गमतीदार मॉडेल्सच्या मदतीने आपण ध्वनीचे गुणधर्म सहजपणे समजून घेऊ शकतो.



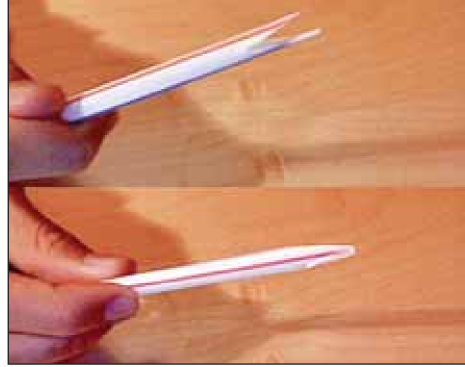
22. स्ट्रॉची शिट्टी

आवश्यक साहित्य :

थंड पेय पिण्याची स्ट्रॉ आणि कात्री.

कृती :





१. एक स्ट्रॉ घेऊन तिचे एक टोक बोटाने दाबून चपटे करा.
२. या टोकाला कात्रीने कापून पेन्सिलच्या टोकासारखा आकार द्या.
३. कापलेल्या टोकास बोटाने हलकेसे दाबा आणि तोंडात ठेवून फुंका. एक विशिष्ट दाब आणि फुंक मारल्यावर स्ट्रॉ शिट्टीप्रमाणे वाजू लागते.
४. स्ट्रॉचे दुसरे टोक कात्रीने कापून ती लहान करा आणि परत वाजवा. आवाजात काही फरक पडतो का ते लक्षपूर्वक पहा.

या प्रयोगातून आपल्याला असे समजून येते की स्ट्रॉचे कापलेले टोक फुंक मारताच कंपन करू लागते आणि त्यामुळे ध्वनी उत्पन्न होतो. वाजणाऱ्या स्ट्रॉच्या टोकावर जीभ फिरविल्यास त्यातील कंपने आपल्याला जाणवतात.

हेही करून पहा.

स्ट्रॉची शिट्टी बनवा आणि होणारा आवाज लक्षात ठेवा. कात्रीने स्ट्रॉ एक-एक इंच कापत रहा आणि आवाजात होणाऱ्या बदलाकडे लक्ष द्या. स्ट्रॉची कमी-कमी होणारी लांबी आणि आवाजात होणारा बदल यामध्ये काही विशेष संबंध दिसून येतो का? स्ट्रॉमध्ये बासरीप्रमाणे गोलाकार भोक पाडून वाजवा आणि पहा काय होते? स्ट्रॉच्या जाडीचा आणि शिट्टीच्या आवाजाचा काही संबंध आहे का?

23. फुग्याचा भोंगा

आवश्यक साहित्य :

प्लास्टिकची रिकामी बाटली, फुगा, दोऱ्याच्या रिळाची नळी, सेलोटेप.



कृती :

१. प्लास्टिकच्या बाटलीला तिच्या मानेखालून कापून वेगळी करा. म्हणजे भोंग्यासारखा आकार मिळेल.
२. फुगासुध्दा चित्रात दाखविल्याप्रमाणे कापून घ्या.
३. फुग्याच्या कापलेल्या भागास बाटलीच्या तोंडापासून मानेपर्यंत ताणून घ्या. आणि दोऱ्याने घट्ट बांधा.
४. फुग्याच्या तोंडाशी रिळाची नळी सरकवून बांधून घ्या.
५. चित्रात दाखविल्याप्रमाणे रिळाची नळी व फुगा बाटलीच्या तोंडाशी व्यवस्थित बसवा व धाग्याने बांधून घ्या.
६. फुग्याच्या तोंडाशी लावलेल्या नळीत फुंकर मारताच जोरदार आवाज निर्माण होईल. हा भोंगा आश्चर्यकारक रीतीने खूपच मोठा आवाज निर्माण करतो.







हेही करून पहा.

वाजणारा भोंगा लक्षपूर्वक पहा आणि यातून जोरदार येणाऱ्या आवाजाचे स्त्रोत कोठे आहेत ते शोधा.

24. ध्वनीचे कंपन

आवश्यक साहित्य :

शटल कॉक ठेवण्याचा रिकामा लंबवर्तुळाकार डबा, फुगा, दोरा, मोहरीचे दाणे किंवा इतर कोणतीही हलकी वस्तू, भोंगा.



कृती :

१. शटल कॉकच्या डब्याच्या तोंडाशी फुग्याचे रबर ताणून बांधा. फुगा सैल नसला पाहिजे. ही रचना एखाद्या ड्रमप्रमाणे दिसेल.

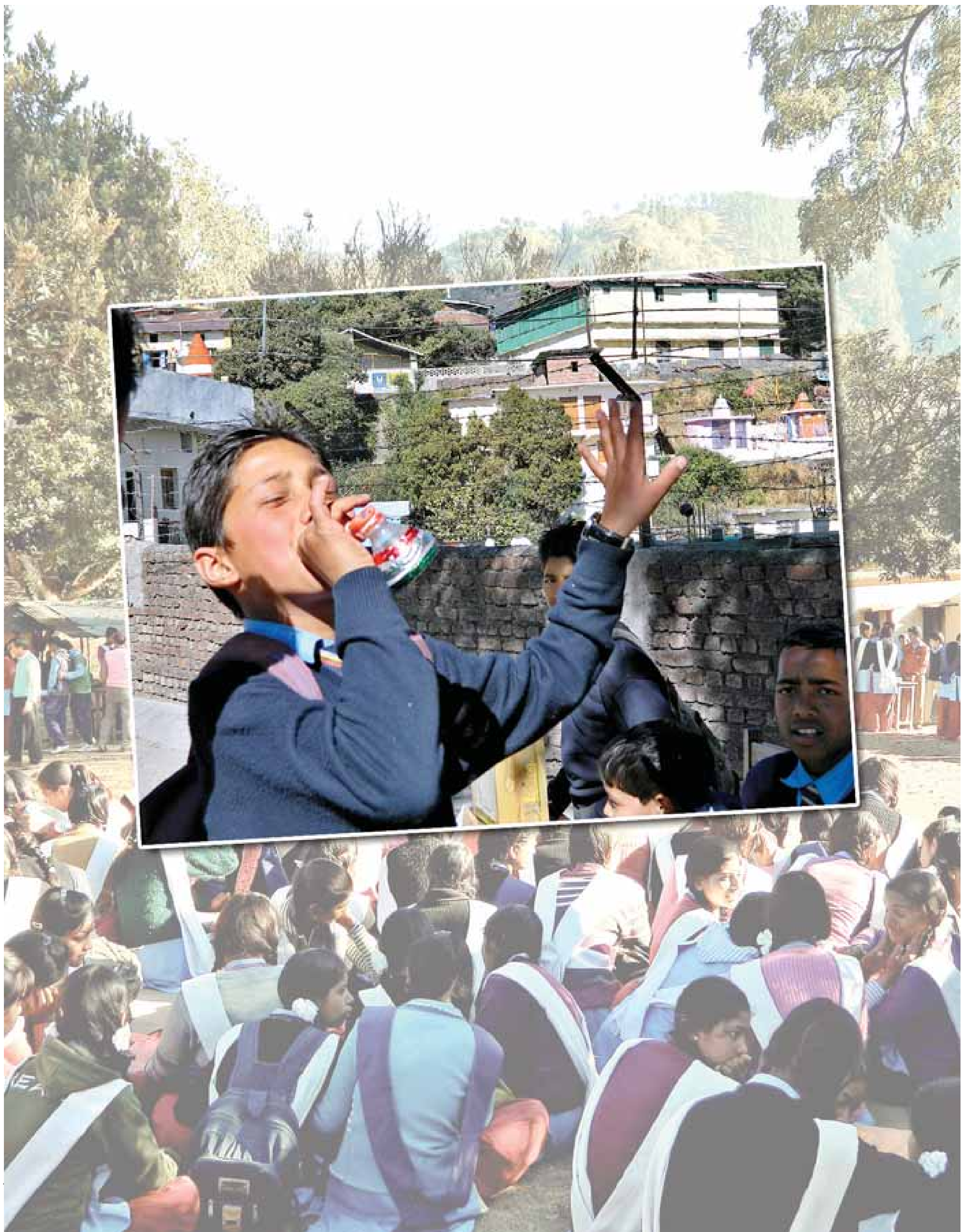
२. आता फुग्यावर मोहरीचे दाणे किंवा खडूची पूड पसरवा. दाणे बाहेर पडणार नाहीत याकडे लक्ष असू द्या.

३. आता ड्रमपासून काही अंतरावर भोंगा न्या आणि वाजवा.

४. भोंग्याच्या आवाजाने आसपासच्या हवेत कंपने तयार होतात. या कंपनांमुळे डब्यावर लावलेले रबर सुध्दा कंपन पावू लागते. त्यामुळे यावर पसरलेले मोहरीचे दाणे आणि खडूचे कण उसळू लागतात.

हेही करून पहा.

मोहरीच्या दाण्यांऐवजी लाकडाचा भुसा पसरून पहा. त्याचप्रमाणे भोंग्याऐवजी मोबाइल फोनमध्ये वाजणाऱ्या संगीतावर मोहरीचे दाणे कसे नाचतात ते पहा.



आपली सूर्यमाला

आपली पृथ्वी सूर्याभोवती फिरते आणि चंद्र पृथ्वीभोवती परिभ्रमण करतो. पृथ्वी आणि चंद्र आपआपल्या अक्षावरसुध्दा फिरतात. हे सर्व कसे होते आणि यामुळे आपल्याला कोणकोणते अनुभव येतात? इथे आपण दोन मॉडेल बनवून त्यांच्या मदतीने सूर्य, पृथ्वी आणि चंद्र यांची व्यवस्था समजण्याचा प्रयत्न करुया.


बाल विज्ञान

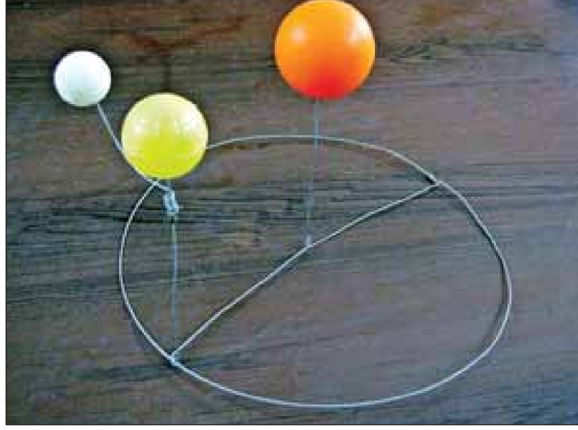
25. सूर्य-पृथ्वी-चंद्र

आवश्यक साहित्य :

GI वायर सुमारे दोन मीटर, प्लास्टिकचा लाल, हिरवा आणि पांढरा चेंडू, लाल चेंडू आकाराने सर्वात मोठा, त्याहून लहान हिरवा आणि पांढरा चेंडू सर्वात लहान असला पाहिजे.

कृती :

GI वायरची सुमारे २० सेमी त्रिज्या असलेली एक वर्तुळाकार रिंग बनवा. तारेचे एक टोक वर्तुळाच्या केंद्रापर्यंत त्रिज्येप्रमाणे आणा आणि सुमारे २५ सेमी लांबी एवढी तार केंद्रात उभी करा. आता ५० सेमी लांबीचा तारेचा दुसरा तुकडा घ्या. हा तुकडा केंद्रात लंबवत उभ्या असलेल्या तारेच्या तुकड्याभोवती गुंडाळा. याच तारेचे दुसरे टोक केंद्रापासून त्रिज्येप्रमाणे घेऊन परिघाजवळ आणा आणि सैलसर गुंडाळून उभे करा. ही तार वर्तुळाच्या केंद्राशी लंबवत असलेल्या तारेला समांतर असली पाहिजे. आता परिघावर उभ्या असलेल्या तारेच्या वरील भागात १५ सेमी लांबीचा तारेचा दुसरा तुकडा चित्रात दाखविल्याप्रमाणे जोडा. इंग्रजी 'एल' अक्षराप्रमाणे आकार देऊन हा तुकडा अशा प्रकारे जोडा की तो परिघावरील तारेवर सहजपणे फिरू शकेल.



आता तुमच्याजवळ तारेची तीन टोके आहेत. एक टोक वर्तुळाच्या केंद्रावर, दुसरे परिघावर आणि तिसरे परिघाच्या बाहेर. केंद्रावरील टोकावर लाल चेंडू खोचा, परिघावरील टोकावर हिरवा आणि बाहेरील टोकावर छोटा पांढरा चेंडू खोचून घ्या.

हेही करून पहा.

या मॉडेलच्या मदतीने पृथ्वीला सूर्याच्या भोवती फिरवता येते. आणि जो भाग सूर्याच्या समोर असेल तिथे दिवस आणि मागील बाजूस रात्र असेल. अशाच प्रकारे मॉडेलच्या मदतीने चंद्राचे परिभ्रमणसुध्दा समजवता येते. या मॉडेलने चंद्रग्रहण आणि सूर्यग्रहण कसे दाखविता येईल? याचा विचार करा.

26 सूर्य-पृथ्वीचे संतुलन

आवश्यक साहित्य :

प्लास्टिकचा एक मोठा व जड चेंडू आणि दुसरा छोटा व हलका चेंडू, मजबूत धागा, धाग्याच्या रिळाची नळी, ब्लेड आणि लहान खिळे.

कृती :

१. नळीत धागा ओवून घ्या.
२. दोन्ही चेंडूत ब्लेडने चीर करून घ्या.
३. आता धाग्याच्या दोन्ही टोकांना खिळे बांधा. हे खिळे बॉलच्या चिरेमधून आत टाका. आता तुमच्याकडे एक असे खेळणे आहे ज्याच्या दोन्ही टोकांवर दोन चेंडू आहेत आणि मध्ये रिळाच्या आतील नळी आहे.

आता नळी हातात अशा प्रकारे धरा की मोठा बॉल खालच्या बाजूला राहील आणि लहान बॉल नळीच्या वरती राहील. नळी हळू-हळू गोल फिरवा आणि पहा काय होते? आता जोरात फिरवा आणि लक्ष देऊन पहा काय होते. नळीच्या फिरण्याचा वेग एवढा असू द्या की वरचा बॉल एका निश्‍चित त्रिज्येच्या वर्तुळामध्ये फिरत राहिला पाहिजे.



हेही करून पहा.

या खेळण्याने आपण सूर्याच्या भोवती पृथ्वी कशी परिभ्रमण करते हे दाखवू शकतो का? गुरुत्वाकर्षण बल असूनही पृथ्वी सूर्यामध्ये का पडत नाही? पृथ्वीची गती कमी किंवा जास्त केल्यास काय परिणाम होईल?

विविध

यामध्ये आपले शरीर आणि ज्ञानेंद्रियांशी संबंधित काही गमतीदार मॉडेल्स दिलेली आहेत.
त्याशिवाय इथे केशिका प्रभाव या बद्दलही एक सुंदर खेळ दिलेला आहे.



27. फुप्फुसांचे मॉडेल

आवश्यक साहित्य :



प्लास्टिकची बाटली, एक मोठा आणि लहान फुगा, दोरा, रबर बँड, पेपर कटर, बॉलपेनची बाहेरील नळी, सेलोटेप आणि एम-सील.

कृती :

१. बाटली कटरच्या मदतीने अर्धी कापून घ्या.

२. मोठा फुगा घेऊन त्याच्या तोंडाजवळील भाग कापून टाका आणि हा फुगा बाटलीच्या कापलेल्या तळाशी बांधून घ्या. फुगा बांधण्यासाठी रबर बँड, सेलोटेप व दोऱ्याचा वापर करा. लक्षात ठेवा की फुगा ताणला जाऊ नये आणि कोठूनही हवा बाहेर जाता कामा नये.

३. बाटलीच्या झाकणाला भोक पाडा आणि बॉलपेनची नळी त्यात बसवा. नळीच्या खालच्या टोकाला छोटा फुगा घट्ट बांधा. हा फुगा म्हणजे फुप्फुसे. फुगा बाटलीत घालून झाकण घट्ट बसवा. आणि झाकणाच्या जोडावर एम-सील लावून घ्या. म्हणजे थोडीसुध्दा हवा त्यातून जाऊ शकणार नाही.



४. हे तयार झाले फुप्फुसाचे मॉडेल ज्यामध्ये बाटली म्हणजे छातीचा पिंजरा, लहान फुगा म्हणजे फुप्फुस आणि मोठा फुगा म्हणजे श्वासपटल.

५. श्वासपटल खालच्या बाजूस खेचल्यावर फुप्फुस फुगलेले दिसेल आणि श्वासपटल सैल सोडताच फुप्फुस लहान झालेले दिसेल.

श्वासपटल सतत वरती आणि खालती होत असते आणि त्यामुळेच फुप्फुसे फुगतात आणि आक्रसतात. श्वासपटल खाली येताच छातीचा आकार वाढतो आणि आतील वायुदाब कमी होतो. याची भरपाई करण्यासाठी बाहेरील हवा फुप्फुसांमध्ये भरते. जेव्हा श्वासपटल वरती येते तेव्हा छातीचा आकार कमी होतो. त्यामुळे आतील वायुदाब वाढतो आणि फुप्फुसातील कार्बनडायऑक्साईड युक्त हवा बाहेर फेकली जाते.

28. पोपट पिंजऱ्यात

आवश्यक साहित्य :

साधा कोरा कागद, टाकाऊ सीडी, स्केचपेन, फेव्हिकॉल, बांबू किंवा कोणतीही एक फूट लांबीची काठी, दोरा, कात्री, चाकू.



कृती :

१. कोऱ्या कागदावर सीडी ठेवून एकसारख्या आकाराचे दोन गोल कापून घ्या.
२. एका गोलावर पोपटाचे चित्र काढा आणि दुसऱ्या गोलावर पिंजऱ्याचे चित्र काढा.
३. लाकडी काठीच्या वरील टोकावर चाकूने एक चीर पाडा आणि सीडी त्यामध्ये खोचून घ्या. काठीचे वरील टोक सीडीच्या मधल्या भोकापर्यंत गेले पाहिजे. सीडी आणि काठी दोऱ्याने घट्ट बांधून घ्या. आता फेविकॉलच्या मदतीने सीडीच्या एका बाजूला पोपट आणि दुसऱ्या बाजूला पिंजऱ्याचे चित्र चिकटवा.
४. आता काठी तळव्यांमध्ये धरून जोरात फिरवा. पोपट पिंजऱ्याच्या आत दिसू लागेल.

या प्रयोगाने आपल्या दृष्टीत असलेल्या मर्यादा आपल्याला कळतात. आपण डोळ्यांनी जे काही पाहतो त्याचे चित्र आपल्या दृष्टी पटलावर ती वस्तू नाहीशी झाली तरी काही क्षण तसेच राहते. या दरम्यान जर दुसरी एखादी वस्तू आपल्या डोळ्यांसमोर आली तर आपला मेंदू पहिल्या व दुसऱ्या चित्रांना वेग-वेगळे करू शकत नाही. म्हणूनच आपल्याला पोपट पिंजऱ्याच्या आत आहे असा भास होतो.

29. तळव्यात भोक



आवश्यक साहित्य :

प्लास्टिक किंवा पुठ्ठ्याची दोन ते तीन सेमी व्यास असलेली १५-२० सेमी लांब नळी.

कृती :

१. नळी उजव्या हातात धरा आणि उजव्या डोळ्याजवळ आणा. त्या नळीतून पलीकडे पहा.
२. डावा डोळासुध्दा उघडाच ठेवा आणि दोन्ही डोळ्यांनी एकाच वस्तूवर लक्ष केंद्रित करा.
३. आता डाव्या हाताचा तळवा ताठ करून डाव्या डोळ्यासमोर चित्रात दाखविल्याप्रमाणे ठेवा. उजव्या डोळ्याने नळीच्या आतच सतत पाहत रहा. डावा तळवा थोडा मागे पुढे सरकवताच त्यामध्ये भोक आहे असे दिसू लागते.

आपण आपल्या एका डोळ्याने नळीच्या आत पाहतो आणि दुसऱ्या डोळ्याने तळव्याकडे पाहतो. दोन्ही डोळ्यांचे लक्ष नळीकडेच केंद्रित झाल्यामुळे आपला मेंदू उजव्या डोळ्याचे चित्र डाव्या डोळ्यात मिसळून टाकतो त्यामुळे आपल्याला तळव्यात भोक असल्यासारखे वाटते.

हेही करून पहा.

फार लांब किंवा फार लहान नळी घेतली तर किंवा तळवा आणि नळी यातील अंतर वाढवले तर काय होते? तळव्यात भोक दिसते का?

30. कागदाची फुले

आवश्यक साहित्य :

जुने रंगीत वर्तमानपत्र, कात्री, थाळी आणि पाणी.

कृती :

१. पेपरच्या पानांचे गोल कापून पाकळ्या असलेली छोटी-छोटी फुले बनवा. फुलांच्या पाकळ्या आतल्या बाजूला दुमडून बंद करा.
२. थाळीत काठोकाठ पाणी भरा आणि बाहेर सांडू न देता थाळी एका टेबलावर ठेवा.
३. आता थाळीतील पाण्यात एक-एक करून बंद फुले सोडा. ही फुले हळू-हळू उमलू लागतील.

पाण्यात ठेवताच फुलांच्या पाकळ्या पाणी शोषून घेऊ लागतात. केशिका प्रभावामुळे कागदातील तंतू पाणी शोषून घेतात आणि त्यामुळे पाकळ्या जड होतात आणि पसरतात.



हेही करून पहा.

वर्तमानपत्राच्या कागदाऐवजी जर आपण जाड कागद घेतला तर फुले उमलण्यावर काय परिणाम दिसेल? अशाच तऱ्हेने गुळगुळीत कागदाची फुले बनवून पाण्यात सोडून बघा.


SCIENCE FAIR